

## ALLEGATO 1

### Lista ricambi a canone

ITECO s.r.l.



AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17100 ~~Basiglio~~  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335059 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01608400662

**LISTA RICAMBI A CANONE**

Cuscinetti  
Cinghie  
Filtri/Prefiltri  
Valvole a Sfera  
Tenute  
Coibentazione  
Baderne  
Tenute Meccaniche per Pompe  
Guarnizioni  
Anemostati  
Manometri  
Termometri  
Livellostati  
Termostati  
Flussostati  
Pressostati  
Olii  
Grassi  
Fluidi Refrigeranti per Gruppi di Raffreddamento  
Clorito di sodio 25%  
Acido Cloridrico 30%  
Soda  
Sale  
Interruttori (fino a 4x 80 PDI 6KA )  
Interruttori Differenziali (fino a 4x 80 30 mA)  
Lampade (escluso interventi di mezzi di ditte esterne)  
Neon  
Avvolgimenti Motori Elettrici (fino a 30 KW)  
Cavi Elettrici  
Prese  
Canaline

E' compreso nel canone ogni singolo intervento pari a 50 euro. (costo dei materiali).

**ITECO** RE  


**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 42.100.000 - Racchetta  
67100 - AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01603400662





# ALLEGATO 2

## Aquila Sviluppo SpA

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
07199  
Tel. 0862 335688 - Fax 0862 335748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01603400662

ITECO s.r.l.

Tipo di impianti	Periodicità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Compressori</b>													
Controllo livello olio e perdite	sett.	x						x					
Sostituzione filtro aria	sem.								x				
Cambio olio	ann.								x				
Controllo livello grasso - Trim	Trim		x			x			x			x	
Ingrassaggio													
Controllo motore	ann.												x
Controllo diagnostico	Trim	x			x						x		
Pulizia scambiatori	ann.												x
<b>Gruppi frigoriferi</b>													
Sostituzione olio/filtro	ann.					x							
Sostituzione filtri deidratatori	ann.					x							
Controllo sicurezza	ann.					x							
Controllo resistenze olio	ann.					x							
Controllo dati	ann.					x							
funzionamento macchine													
Ingrassaggio cuscinetti in funzione	sett.						x	x	x	x			
<b>Pompe acqua refrigerata</b>													
Controllo tenuta e cuscinetti	sett.						x	x	x	x			
Ingrassaggio	mens.						x	x	x	x			
<b>Pompe di condens.</b>													
Controllo tenuta e cuscinetti	sett.												
Ingrassaggio	mens.						x	x	x	x			



**Aquila Sviluppo SpA**

Tipo di impianti	Periodicità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Controllo regolazione pneumatica	ann.						x						
Pompe acqua potabile													
Controllo cuscinetti	sem.			x						x			
Controllo pompe antincendio													
Controllo cuscinetti	sem.			x						x			
Controllo vasca H2O potabile e dispositivo di riempimento	ann.									x			
Autoclavi acqua potabile industr. antincendio	mens	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Compressore ausiliario													
Controllo livello olio	trim.			x			x			x			x
Sostituzione filtro aria	ann.					x							
Addolcitore acqua potabile													
Reintegro sale	sett.												
Controllo livello resine	ann.								x				
Misura durezza acqua	giorn.												
Caldaie (n.5)													
Controllo refrattario	ann.						x						
Controllo testa bruciatore	ann.						x						
Controllo bruciatore	sem.			x						x			
Controllo parametri combustibile	sem		x							x			
Controllo sicurezza	sem.				x						x		



# Aquila Sviluppo SpA

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17.000.000  
07.000.000  
C.F. e P.I.V.A. n. 01603400662  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

ITECO S.r.l.

Tipo di impianti	Periodicità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Controllo cuscinetti ventilatori	ann.									x			
<b>Pompe circolazione acqua calda e surr.</b>													
Controllo tenuta	sett.												
Controllo cuscinetti	sem.			x						x			
<b>Vasi espansione</b>													
Controllo automatismi	mens.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Pompe riempimento</b>													
Controllo tenuta	sett.												
Controllo cuscinetti	sem.			x						x			
<b>Impianto metano</b>													
Controllo registratore e contatori impianto	giorn												
riduzione 1° salto													
Controllo caldaie	giorn												
Controllo filtri	sem.				x						x		
Manutenzione gruppi riduttori 1° salto	ann.											x	
Manutenzione gruppo riduttore 2° salto	ann.											x	
<b>Condizionatori</b>													
Taratura impianto di regolazione pneumatica	sem.				x						x		
Controllo cuscinetti (motore e ventilazione)	sem.				x						x		
Controllo umidificatori	sett.		x	x	x							x	x
Pulizia griglia aria esterna	ann.												
Controllo Cinghie	ann.					x							



ITECO s.r.l.

*[Handwritten signature]*

# Aquila Sviluppo SpA

Tipo di impianti	Periodicit�	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Pulizia vasca umidificazione e vano motore	ann.										x		
Pulizia batteria preriscald.	bienn.												
Sostituzione filtri e tasche	ann.												
Pulizia filtri e pieghettati	sem.	x						x					
CDZ autonomi (HIROSS e UNIFLAIR)													
Controllo funzionamento	sett.												
Controllo rumorosit� e temperature compressore	sett.												
Pulizia filtro aria	sem.			x						x			
Sostituzione barilotto umidificatore	sem.			x						x			
Essiccatore A. compressa													
Controllo rumorosit� e temperature compressore	mens.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Controllo sistema scarico di condensa (con eventuale pulizia delle elettrovalvole)	sett.												
Pulizia condensatore	quadrim.	x				x				x			
Refrigeratori d'acqua (n.5)													
Controllo rumorosit� e temperature compressore	mens.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pulizia condensatore	quadrim.	x				x				x			

# Aquila Sviluppo SpA

Tel. 0862 335749  
 C.F. e P. IVA n. 01603400667  
 S.S. 17 Loc. BOSCHETTO  
 67100 VITERBO  
 Aquila Sviluppo S.p.A.

ITECO S.r.l.



Tipo di impianti	Periodicità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Ventilconvettori</b>													
Pulizia filtri e batteria	ann.					x							
<b>Pompa di calore mod 1 e portin. (n.2)</b>													
Controllo rumorosità e temperature compressore	mens.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pulizia condensatore	quadrim.			x				x				x	
<b>Caldaie pensili (n.2)</b>													
Verifica annuale	ann.										x		
<b>Pompe centraline secondarie (n.27)</b>													
Controllo tenuta	sett.												
Controllo cuscinetti	sem.		x						x				
<b>Impianto clorazione acque nere</b>													
Controllo preparazione reagenti	sett.												
<b>Impianti acqua addolcita mensa</b>													
Controllo sale addolcitore	sett.												
Controllo durezza	sett.												
<b>Cabina elettrica int. B.T.</b>													
Controllo serraggio morsetti	ann.								x				
Controllo isolamenti	ann.								x				



# Aquila Sviluppo SpA

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschello  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01603400662

**ITECO s.r.l.**

*R*

Tipo di impianti	Periodicità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Quadro distribuz. B.T.</b>													
Controllo serraggio morsetti e bulloni	ann.								x				
Prova di isolamento	ann.								x				
<b>Generatore di energia (gruppo elettrogeno)</b>													
Prove di avviamento	quind.												
Controllo batterie	sem.	x						x					
Sostituzione olio motore	ann.							x					
<b>Compressori aria</b>													
controllo cuscinetti	sem.			x						x			
Assorbimento	sem.			x						x			
Quadro avviamento	ann.							x					
<b>Gruppi frigo</b>													
Controllo serraggi quadro avviamento	ann.				x								
Controllo scaldiglie olio quadro avviamento	ann.				x								
<b>Pompe circolazione</b>													
Controllo cuscinetti	ann.						x						
<b>Quadri centrale idrica</b>													
Controllo serraggi	ann.									x			
Controllo assorbimento motori elettrici (n.15)	ann.									x			

# Aquila Sviluppo SpA

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17.000 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01603400652

**ITECO s.r.l.**

*R*

Tipo di impianti	Periodicita'	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Centrale termica Q.E. condizionamento</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.									x			
Controllo cuscinetti motori pompe(n.14)	ann.									x			
Controllo cuscinetti ventilatori (n.7)	ann.									x			
Bruciatori	ann.									x			
<b>Q.E. Condiz. (n.36)</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.				n.9	n.9				n.9	n.9		
Controllo isolamento	ann.				n.9	n.9				n.9	n.9		
<b>Q.E. Distr. gen. cdz.</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	sem.			x						x			
Controllo isolamento	sem.			x						x			
<b>Q.E. condiz. torre (n.6)</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.			x									
Controllo isolamento	ann.			x									
<b>Q.E. condiz. spogl. (2)</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.			x									
Controllo isolamento	ann.			x									
<b>Q.E. mensa</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.				x								
Controllo isolamento	ann.				x								



# Aquila Sviluppo SpA

S.S. ~~Teles. Boschetti~~  
 67100 L'AQUILA  
 C.F. e P.I.V.A. n. 01603440066  
 Tel. 0862 335559 - Fax 0862 33574

ITECO S.r.l.

Tipo di impianti	Periodicità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Q.E. aspiratori</b>	sem				x							x	
Controllo quadro elettrico													
<b>Q.E. galleria uffici</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.				x								
Controllo isolamento	ann.				x								
<b>Q.E. ex infermeria</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.			x									
Controllo isolamento	ann.			x									
<b>Q.E. HIROSS MOD (2)</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.										x		
Controllo isolamento	ann.										x		
<b>Q.E. distr. moduli (8)</b>													
Controllo serraggi morsetti e bulloni	ann.								x				
Controllo isolamento	ann.								x				
<b>Mensa</b>													
Controllo isolamento	ann.								x				
<b>Illuminazione</b>	Assistenza tecnica giornaliera dalle ore 12:00 alle ore 14:00												
	Contr. a rotaz.												

## ALLEGATO 3

## CONSISTENZA IMPIANTI

**ITECO s.r.l.**

*How Lh*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335455 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



ALLEGATO 3

ITECO s.r.l.

*[Handwritten signature]*

CONSISTENZA IMPIANTI

INDICE

1	IMPIANTI GENERALI.....	5
1.1	Centrale Termica .....	5
1.2	Impianto decompressione gas metano .....	5
1.3	Rete acque nere e fosse settiche relative.....	6
1.4	Centrale compressori .....	6
1.5	Condizionamento manutenzioni e locale centrale compressori .....	6
1.6	Centrale Frigorifera .....	6
1.7	Centrale idrica .....	7
1.8	Cabina elettrica.....	7
1.8.1	Distribuzione 20kv .....	7
1.8.2	Distribuzione b. T. ....	7
1.8.3	Quadro controllo M. T. ....	7
1.8.4	Quadro di rifasamento.....	8
1.8.5	Quadro distribuzione rete di emergenza .....	8
1.8.6	Gruppo elettrogeno .....	8
1.8.7	Quadro controllo gruppo elettrogeno .....	8
1.8.8	Quadro di illuminazione esterna e di emergenza .....	8
1.9	Centrale telefonica.....	8
1.10	Ingressi automatici.....	8
1.11	Tornelli .....	8
1.12	Condizionamento portineria nord.....	8
1.13	Condizionamento portineria Sud.....	8
1.14	Impianto rivelatori di fumo .....	9
1.15	Infermeria .....	9
2	IMPIANTI MODULO 1 .....	10
2.1	Impianti di condizionamento mod.1 .....	10
2.2	Impianto di condizionamento a pompa di calore uff. ing mod 1.....	10
2.3	Impianti di condizionamento per spogliatoi mod.1 .....	10
2.4	CED Modulo 1 .....	10

AQUILA SVILUPPO S.p.A.

S.S. 12 - L. 10/11/2000

07100 L'AQUILA

Tel. 0862 335550 - Fax 0862 335749  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



*Handwritten signature*

2.5	Collaudo modulo 1 .....	10
2.6	Impianti di riscaldamento servizi gallerie Modulo 1 .....	10
2.7	Riscaldamento ingressi Modulo 1 .....	11
2.8	Rack modulo 1 .....	11
2.9	Impianto elettrico .....	11
2.10	Spogliatoi modulo 1 .....	12
2.11	Impianto di aspirazione .....	12
2.12	Impianto rivelazione fumi .....	13
2.13	Impianto telefonico .....	13
3	IMPIANTI MODULO 2 .....	14
3.1	Impianti di condizionamento mod.2 .....	14
3.1.1	Impianti di condizionamento per spogliatoi mod.2 .....	14
3.1.2	Impianti di riscaldamento servizi gallerie Modulo 2 .....	14
3.1.3	Impianto di condizionamento uffici galleria .....	14
3.1.4	Riscaldamento ingressi Modulo 2 .....	14
3.1.5	Condizionamento MOD.2 .....	14
3.1.6	Condizionamento estivo locale CN System Mod. 2 .....	15
3.2	Impianto elettrico .....	15
3.3	Spogliatoi modulo 2 .....	16
3.4	Impianto di aspirazione .....	16
3.5	Impianto rivelazione fumi .....	16
3.6	Impianto telefonico .....	16
4	IMPIANTI MODULO 3 .....	18
4.1	Condizionamento Mod. 3 .....	18
4.2	CABINA ELETTRICA .....	18
4.2.1	Distribuzione 20kV .....	18
4.2.2	Quadro power-center .....	18
4.2.3	Impianto di aspirazione .....	18
4.2.4	Impianto rivelazione fumi .....	18
4.2.5	Impianto telefonico .....	19
5	IMPIANTI MODULO 4 .....	20
5.1	Condizionamento .....	20
5.1.1	Camere Emi - Tempest Modulo 4 .....	20
5.1.2	Condizionamento Uffici Laboratorio Modulo 4 .....	20
5.2	CNX Modulo 4 .....	22



## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

5.3	Impianto di aspirazione .....	23
5.4	Impianto rivelazione fumi .....	23
5.5	Impianto telefonico.....	23
6	PALAZZINA UFFICI.....	24
6.1	Impianti di condizionamento palazzina uffici .....	24
6.2	C E D palazzina uffici .....	24
6.3	Impianti di condizionamento galleria uffici .....	25
6.4	Impianto rivelazione fumi .....	25
6.5	Impianto telefonico.....	25
7	IMPIANTI MENSA.....	26
7.1	Impianto di condizionamento e aspirazione Mensa .....	26
7.2	Impianto acqua addolcita mensa.....	26
7.3	Distributore bevande .....	26
7.4	N 2 linee di distribuzione pasti (cadauna composta da) .....	26
7.5	Impianto rivelazione fumi .....	27
7.6	Impianto telefonico.....	27
8	IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO UFFICI CORPO D-G1-G.....	27
8.1	Impianto rivelazione fumi .....	28
8.2	Impianto telefonico.....	28

**ITECO s.r.l.**

*R*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Roschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 3357- 8  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

## 1 IMPIANTI GENERALI

### 1.1 Centrale Termica

- n. 1 caldaia Biasi a tubi di fumo tipo TN/AR-3000 da 3.488 Kw
- n. 1 bruciatore Cuenod PCS 375 a metano
- n. 2 caldaie Biasi a tubi di fumo tipo CPA C 5000 da 5813 Kw
- n. 2 bruciatori Cuenod RPDF G 50 a metano portata max 700 Nmc/h
- n. 2 generatori di acqua surriscaldata Biasi ASA 1000/8 da 1162 Kw
- n. 2 bruciatori Cuenod PCS L 85 G60 Y portata max 212 Nmc/h
- n. 1 vaso di espansione SIS da 5000 lt. pressione di bollo 12 bar a servizio dell'impianto di riscaldamento
- n. 1 vaso di espansione SIS da 1000 lt. pressione di bollo 12 bar a servizio dell'impianto di produzione di acqua surriscaldata
- n. 2 scambiatori per acqua calda sanitaria da 5000 lt
- n. 2 pompe di ricarica Lowara CM 50/250 Q 64 mc/h H 57 mt Kw 15
- n. 2 pompe circolazione acqua calda sanitaria KSB ETA 32-200 Kw 4,42
- n. 1 pompa circolazione acqua calda KSB Etanorm G 125/315 Q=168 mc/h H=25,5 mt Kw 18,5
- n. 3 pompe circolazione acqua calda KSB ETA 125/315 Q=168 mc/h H 25 mt. Kw 18,5
- n. 2 pompe circolazione acqua surriscaldata tipo Etanorm SYN 50/315 Q= 26.7 mc/h H=25,5 Kw 5,5
- n. 2 pompe circolazione acqua calda KSB Etanorm G 100/315 Q=150 mc/h H 25 mt Kw 15
- n 5 sezionatori 4X300 A
- n 1 interruttore 4X60 A
- n 1 interruttore 4X25 A
- n 1 contattore 4X400 A
- n 1 contattore 4X300 A
- n 30 pulsanti 0-1
- n 9 amperometri
- n 1 voltmetro
- n 5 interruttori 4X50 A
- n 1 interruttore 4X160 A
- n 11 interruttori fusibili 3X125 A
- n 9 avviatori stella-triangolo 30KW
- n 2 contattori 15KW
- n 1 impianto analisi fumi di combustione Tecnocontrol
- n 1 trasformatore 220/24 V  
amperometro  
voltmetro  
impianto rivelazione gas
- n. 5 misuratori di portata acqua industriale
- n. 5 contatori gas metano

ITECO s.r.l.

R

### 1.2 Impianto decompressione gas metano

- n. 1 centrale di primo salto composta da:
- n. 2 riduttori Tartarini per alta pressione 60:4 bar
- n. 2 caldaie a gas per riscaldamento dei riduttori stessi da 20.000 Kcal apparecchiature di registrazione e misura
- n. 1 gruppo di riduzione di secondo salto da 4 a 0,3 bar per i 7 bruciatori della

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01693400662  
pagina 5



# AQUILA SVILUPPO S.p.A.

termica

- n. 2 riduttori per mensa da 4 bar a 300 mmbar
- n. 2 interruttori 4X25 A

## 1.3 Rete acque nere e fosse settiche relative

- n. 5 fosse da 40 mc
- n. 10 fosse da 20 mc
- n. 1 impianto finale di trattamento acque nere a biossido di cloro composto da:
  - n. 2 recipienti reagenti
  - n. 2 recipienti reagenti diluiti a densita' controllata
- n. 2 produttori di biossido di cloro
  - n. 1 vasca a labirinti per il contatto
  - n. 2 pompe sommerse per sollevamento acque luride mc/h 115
- n. 1 pompa sommersa per sollevamento acque luride mc/h 100
- n. 2 pompe sommerse trituratrici per sollevamento acque nere (MOD 3)
- n. 4 avviatori da Kw 10

## 1.4 Centrale compressori

- n. 3 compressori Atlas Copco ZR 3 58 da 160 Kw Oil Free portata aria 1159,2 mc/h
- n. 1 compressore Atlas Copco ZR 200 Kw Oil Free portata aria 2001,6 mc/h
- n. 2 serbatoi di accumulo SIS da 5000 lt a 12 bar
- n. 2 essiccatori Hiross MGH 90
- n. 1 compressore AUX INGERSOL 10t3 NLH 200
- n. 1 essiccatore Atlas Copco FD 355
- n. 3 interruttori 4X250 A
- n. 3 interruttori 4X40 A
- n. 1 interruttore 4X80 A
- n. 1 avviatore 20 Kw

## 1.5 Condizionamento manutenzioni e locale centrale compressori

- n. 1 centralina di circolazione acqua calda per fan-coils
- n. 2 pompe KSB Etaline tipo 65-16/154 Q 17/45 mc/h H 9/4,5 mt.
- n. 9 fan-coils pensili
- n. 6 aerotermi

## 1.6 Centrale Frigorifera

- n. 1 gruppo York a turbina tipo OT J1E2 500 Kw 1800
- n. 1 gruppo York a turbina tipo YK DCDB H4 5CKD Kw 1800
- n. 1 pompa circolazione acqua refrigerata KSB tipo ETA 150-400 Q 310 mc/h H= 51 mt CV= 100
- n. 1 pompa circolazione acqua refrigerata NOWA 150/40 AB AA10BZ Q= 310 mc/h H= 52 mt CV = 100
- n. 2 pompe di condensazione ETA 100/200 Q=125 mc/h H=13 mt CV 10
- n. 2 avviatori 500 Kw
- n. 2 avviatori 100 Kw
- n. 2 avviatori 11 Kw

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 996650 Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. 0400662

## 1.7 Centrale idrica

- n. 2 vasi di espansione per acqua industriale da 4.000 lt 6 bar asserviti a n. 3 pompe di pozzo sommergibili KSB tipo BPD 262/7+DC103 Q 40 mc/h H38 mt e a n. 1 pompa di pozzo sommergibile KSB tipo UMA 150 B 33/21 Q 100mc/h H 40 mt
- n. 1 vaso di espansione impianto antincendio da 1.000 lt 8 bar asservito a n. 2 pompe KSB tipo Etanorm G 50-250 Q80 mc/h H 64 mt
- n. 2 vasi di espansione per uso acqua potabile 4.000 lt 6 bar asserviti a n. 2 pompe Lowara tipo HTF 25-200/55 Q 6:21 mc/h H 55,3/43,7 mt e n°1 pompa Lowara tipo SHS 25-250/55 Q 9/24 mc/h H 53,4/36,8 Mt.
- n. 1 impianto di addolcimento per acqua calda sanitaria a scambio ionico New Water modello AGT 600
- n.1 impianto acqua preraffreddamento per CDZ con n. 4 pompe di pozzo sommergibili KSB BPN 385/2+10A 373 L Q 120 mc/h H 65 mt 37 Kw
- n. 1 vasca acqua potabile mc 120 dotata di riempimento automatico con valvola pneumatica a due vie Fluxotrol
- n. 1 vasca acqua industriale mc 120 per impianto antincendio
  
- n 3 avviatori stella triangolo 70KW
- n 3 contattori 40KW
- n 6 interruttori 4x100A
- n 1 interruttore 4X250A
- n 1 interruttore 4X250A
- n 8 interruttori 4X100A
- n 6 contattori da 35 KW
- n 2 avviatori stella triangolo 60KW

## 1.8 Cabina elettrica

### 1.8.1 Distribuzione 20kv

N 7 quadri blindati composti da:

- n 1 sezionatore rotativo
- n 1 sezionatore di terra
- n 1 interruttore V. O. R.

N 4 trasformatori in resina 1600 KVA 20000/400V

### 1.8.2 Distribuzione b. T.

quadro power-center composto da:

- n 4 interruttori 4X3200 A
- n 10 interruttori 3X630 A Motorizzati
- n 1 interruttore 3X801 A
- n 3 interruttori 3X100 A
- n 20 interruttori fusibili 3X600 A
- n 10 analizzatori di energia
- n 3 interruttori 3x100 A
- n 4 interruttori 3x630 A
- n 1 interruttore 3x400 A
- n 1 interruttore 3x2000 A

### 1.8.3 Quadro controllo M. T.

- n 9 selettori
- n 2 registratori

**ITECO s.r.l.**

R

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335059 - Fax 0862 335749  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400622



#### 1.8.4 Quadro di rifasamento

- n 2 centraline di rifasamento automatiche
- n 15 contattori 300A
- n 30 batterie di condensatori

#### 1.8.5 Quadro distribuzione rete di emergenza

- n 1 interruttore 4X630 A
- n 1 interruttore 4X250 A 30mA
- n 1 interruttore 4X160 A 30mA
- n 8 interruttori 4X100 A 30mA
- n 10 interruttori 4X40 A 30mA

#### 1.8.6 Gruppo elettrogeno

- n 1 alternatore 300KVA + motore diesel
- n 1 quadro avviamento automatico
- n 1 serbatoio gasolio riempimento automatico

#### 1.8.7 Quadro controllo gruppo elettrogeno

- n 1 sezionatore 3X630 A
- n 2 contattori 760 A
- n 6 contattori 20 A
- n 4 interruttori 2X2 A

#### 1.8.8 Quadro di illuminazione esterna e di emergenza

- n 4 sezionatori 4X100A
- n 70 interruttori 2X25A
- n 8 interruttori 4X25A
- n 4 contattori 40KW

#### 1.9 Centrale telefonica

Centrale Definity  
Alimentatore per centrale telefonica  
Batterie

#### 1.10 Ingressi automatici

##### 1.11 Tornelli

- n 2 tornelli
- n 2 citofoni
- n 2 lettori di badge
- n 4 telecamere
- n 4 monitor

**ITECO s.r.l.**

R

#### 1.12 Condizionamento portineria nord

- n. 1 impianto a pompa di calore per condizionamento da 30.000 Kcal/h
- n 2 fan-coils
- n 1 Caldaia Ariston tipo geomat 27RI 25600 Kcal/h

#### 1.13 Condizionamento portineria Sud

- n. 1 caldaia a gas pensile Junckers-Bosch da 20.000 Kcal/h

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
07100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

# AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- n. 4 fan-coils
- n 4 interruttori 4X25 A

## 1.14 Impianto rivelatori di fumo

- centro operativo
- n 6 centrali antincendio
- rivelatori e targhe di allarme
- targhe di evacuazione

## 1.15 Infermeria

- n. 1 centralina per produzione acqua calda per fan-coils
- n. 2 pompe di circolazione KSB Etaline G40-160 Q 3-11,5 mc/h  
H 9,2-4,8 mt
- n. 9 fan-coils
- n 4 avviatori 7 Kw
- n 3 avviatori 5 Kw
- Rete equipotenziale

**ITECO s.r.l.**

*R*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

~~S.S. 47 Loc/Boschetto~~

62100 L'AQUILA

Tel. 0862 335559 - Fax 0862 335748

C.F. e P.I.V.A. n. 01603400662

pagina 9



## 2 IMPIANTI MODULO 1

### 2.1 Impianti di condizionamento mod.1

- n. 8 CDZ Mak portata totale 45.000 mc/h (di cui 20.000 mc/h di aria esterna) con filtri a tasche, griglie di ripresa aria esterna, serrande di regolazione aria di ricircolo, plenum di mandata aria con serrande di regolazione ventilatore centrifugo con accoppiamento a trasmissione da 15 Kw
- n. 8 impianti di regolazione pneumatica Honeywell su due batterie calde, 1 fredda regolazione di umidità on-off
- n. 8 impianti di umidificazione a 4 nebulizzatori centrifughi "CUOGHI" da 80 lt/h tipo AC1-80

### 2.2 Impianto di condizionamento a pompa di calore uff. ing mod 1

- n. 1 impianto a pompa di calore per uffici MOD 1 da 60.000 Kcal/h composto da:
- n. 1 pompa di calore Trane Tipo CXAG 102
- n. 2 pompe di circolazione KSB tipo Etaline G 65-200/154 G6 Q 6-32 mc/h H 14,5-8 mt
- n. 16 fan-coils
- n. 1 CDZ da 2500 mc/h, completo di umidificazione e regolazione Staefa Control filtro rigenerabile
- n. 2 avviatori 7 Kw
- n. 2 contattori 10 Kw

### 2.3 Impianti di condizionamento per spogliatoi mod.1

- n. 2 CDZ SAMP da 15.000 mc/h con filtri pieghettati rigenerabili, con serrande di ripresa aria esterna e ricircolo a comando pneumatico, con impianto di regolazione pneumatica Honeywell sulle batterie di preriscaldamento e di postriscaldamento.
- n. 6 termoventilatori da 4.000 Kcal/h cad.
- n. 3 fan-coils
- n. 11 pulsanti 0-1
- n. 2 selettori 0-1-2
- n. 11 contattori 20 A
- n. 26 spie luminose

### 2.4 CED Modulo 1

- n. 2 Hiross tipo 8LOW 0001

ITECO s.r.l.

R

### 2.5 Collaudo modulo 1

- n. 4 CDZ Hiross Spacemaker 2 015 WO3

### 2.6 Impianti di riscaldamento servizi gallerie Modulo 1

- n. 2 termoventilatori da 30.000 Kcal/h Q 5.000 mc/h

AQUILA SVILUPPO S.p.A.

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335559 - Fax 0862 335571

C.F. e P. I.V. pagina 01603401562

- n 6 pulsanti 0-1
- n 6 contattori 20 A

## 2.7 Riscaldamento ingressi Modulo 1

- n 1 generatore di aria calda a resistenze elettriche da Kw 25
- n 2 termoventilatori elettrici da Kw 8
- n 8 termoventilatori ad acqua calda da 4 Kcal/h
- n 6 fan-coils pensili
- n 1 avviatore da Kw 25
- n 6 avviatori da Kw 8
- n 16 avviatori da Kw 4

## 2.8 Rack modulo 1

### QUADRO ILLUMINAZIONE

- n 1 interruttore 3X50 A
- n 15 interruttori 2X6 A

### QUADRO FORZA MOTRICE

- n 1 interruttore 3X50 A
- n 18 fusibili 25 A

### QUADRO SMISTAMENTO Q 21 (GENERALE CONDIZIONAMENTO MODULO 1)

- n 1 interruttore 3X630 A
- n 33 fusibili
- n 1 interruttore differenziale 4X25 A

## 2.9 Impianto elettrico

### QUADRO 14

- voltmetro
- amperometro
- n 1 interruttore 3X600A
- n 5 interruttori 3X250A

### QUADRO 26

- voltmetro
- amperometro
- n 120 interruttori 2X10 A
- n 5 interruttori 4X20 A
- n 1 interruttore 3X160 A

### QUADRO 36

- voltmetro
- amperometro
- n 1 sezionatore 4X 600 A
- n 4 interruttori 4X250 A

### QUADRO 15

- voltmetro
- amperometro
- n 1 interruttore 3X600 A
- n 4 interruttori 3X250 A

### QUADRO 27

**ITECO s.r.l.**

R

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
07100 - AQUILA  
Tel. 0862 335669 Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



voltmetro  
amperometro  
- n 1 interruttore 3X160 A  
- n 130 interruttori 3X10 A  
- n 4 interruttori 4X25 A

**QUADRO 12**

voltmetro  
amperometro  
- n 1 interruttore 3X800 A  
- n 6 interruttori 3X250 A  
- n 1 interruttore 3X100 A

**QUADRO 24**

voltmetro  
amperometro  
- n 1 interruttore 4X160 A  
- n 105 interruttori 2X16 A  
- n 4 interruttori 4X25 A

**QUADRO 39**

- n 1 interruttore M-12  
- n 4 interruttori 4X250 A  
amperometro  
voltmetro

**QUADRO 11**

voltmetro  
amperometro  
- n 1 interruttore 4X600 A  
- n 4 interruttori 3X250 A  
- n 1 interruttore 3X30 A  
- n 1 interruttore 3X200 A

**QUADRO 23**

voltmetro  
amperometro  
- n 1 interruttore 3X160 A  
- n 110 interruttori 2X16 A  
- n 6 interruttori 4X20 A

## 2.10 Spogliatoi modulo 1

**SEZIONE ILLUMINAZIONE**

- n 1 interruttore 3X50 A  
- n 1 interruttore 2X50 A  
- n 8 interruttori 8X16 A  
- n 9 fusibili 25 A

**SEZIONE FORZA MOTRICE**

- n 1 interruttore 3X50 A  
- n 18 fusibili 25 A

## 2.11 Impianto di aspirazione

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

~~S.S. 17 Loc. Boschetto~~

~~41060 L'AQUILA~~

Tel. 0862 335656 - Fax 0862 335746

C.F. e P. I.V.A. n. 01603460662

## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- n. 8 aspiratore Marelli L37/490/4 Q 15.000 mc/h H 180 mm
- n. 1 aspiratore L35/365/5
- n. 1 aspiratore BPR 712/A
- n. 1 aspiratore BS 630
- n. 1 aspiratore L55/35/4
- n. 1 aspiratore BF 35/4D
- n. 13 avviatori

### 2.12 Impianto rivelazione fumi

- centrale di rivelazione n°3
- barriere di rivelazione
- rivelatori di fumo
- targhe di segnalazione

### 2.13 Impianto telefonico

- Rete telefonica
- Box di permutazione

**ITEGO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

~~S.S. 17 Loc. Boschetto~~

~~67100 - L'AQUILA~~

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



### 3 IMPIANTI MODULO 2

#### 3.1 Impianti di condizionamento mod.2

- n. 8 CDZ Mak portata totale 45.000 mc/h (di cui 20.000 mc/h di aria esterna) con filtri a tasche, griglie di ripresa aria esterna, serrande di regolazione aria di ricircolo, plenum di mandata aria con serrande di regolazione ventilatore centrifugo con accoppiamento a trasmissione da 15 Kw
- n. 8 impianti di regolazione pneumatica Honeywell su due batterie calde, 1 fredda regolazione di umidità on-off
- n. 8 impianti di umidificazione a 4 nebulizzatori centrifughi "CUOGHI" da 80 lt/h tipo AC1-80
- n. 4 salvamotori 2,5 A
- n. 1 interruttore 50 A
- n. 9 selettori 0-1
- n. 9 contattori 20 A
- n. 2 commutatori 0-1-2
- n. 1 trasformatore 220/24
- n. 1 trasformatore 220/115

#### 3.1.1 Impianti di condizionamento per spogliatoi mod.2

- n. 2 CDZ SAMP da 15.000 mc/h con filtri pieghettati rigenerabili, con serrande di ripresa aria esterna e ricircolo a comando pneumatico, con impianto di regolazione pneumatica Honeywell sulle batterie di preriscaldamento e di postriscaldamento.
- n. 6 termoventilatori da 4.000 Kcal/h cad.
- n. 3 fan-coils
- n. 11 pulsanti 0-1
- n. 2 selettori 0-1-2
- n. 11 contattori 20 A
- n. 26 spie luminose

#### 3.1.2 Impianti di riscaldamento servizi gallerie Modulo 2

- n. 3 termoventilatori da 30.000 Kcal/h Q 5.000 mc/h
- n. 9 pulsanti 0-1
- n. 9 contattori 20 A

#### 3.1.3 Impianto di condizionamento uffici galleria

- n. 12 fan-coils
- n. 2 elettropompe Vergani 0,55Kw
- n. 1 quadro elettrico

**ITEGO s.r.l.**

#### 3.1.4 Riscaldamento ingressi Modulo 2

- n. 4 termoventilatori elettrici da Kw 8
- n. 8 termoventilatori ad acqua calda da 4 Kcal/h
- n. 6 fan-coils pensili
- n. 1 avviatore da Kw 25
- n. 6 avviatori da Kw 8
- n. 16 avviatori da Kw 4

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Bicchetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335859 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01503400662

#### 3.1.5 Condizionamento MOD.2

- n. 1 CDZ SAMP da 15.000 mc/h completo di regolazione pneumatica Johnson Controls di impianto di umidificazione a 2 nebulizzatori centrifughi Cuoghi da 80 lt/h mod. AC1-80 con comando elettronico della serranda dell'aria esterna e relativo termostato elettronico antigelo
- n. 1 interruttore 4X25 A
- n. 2 contattori 25 A

### 3.1.6 Condizionamento estivo locale CN System Mod. 2

- n. 2 CDZ da 30.000 mc/h completi di regolazione elettronica Staefa Control
- n. 1 refrigeratore d'acqua Climaveneta WRAT/B1404 tipo da 380.000 Frig/h
- n. 2 pompe di circolazione tipo Etanorm G65- 315 Q 70 mc/h H 25 mt
- n. 1 interruttore 4X100 A
- n. 3 contattori 30 A
- n. 1 commutatore 0-1-2  
amperometro  
voltmetro
- n. 4 CDZ Hiross ad acqua refrigerata tipo Ecos 2 037 CR

## 3.2 Impianto elettrico

### QUADRO 16

- voltmetro
- amperometro
- n. 1 interruttore 3X600 A
- n. 4 interruttori 3X250 A

### QUADRO 28

- amperometro
- voltmetro
- n. 1 interruttore 3X160 A
- n. 120 interruttori 2X10 A
- n. 4 interruttori 4X16 A

### QUADRO 29

- amperometro
- voltmetro
- n. 1 interruttore 3X160 A
- n. 120 interruttori 2X10 A
- n. 4 interruttori 4X16 A

### QUADRO 32

- amperometro
- voltmetro
- n. 1 interruttore 3X160 A
- n. 120 interruttori 2X10 A
- n. 4 interruttori 4X16 A

### QUADRO 25

- amperometro
- voltmetro
- n. 1 interruttore 3X160 A
- n. 120 interruttori 2X10 A
- n. 4 interruttori 4X16 A

### QUADRO 17

- amperometro
- voltmetro

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. ~~Boschetto~~  
~~67100~~ L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400652



- n 1 interruttore 3X400 A
- n 5 interruttori 3X250 A

**QUADRO 18**

- n 1 interruttore 3X600 A
- n 7 interruttori 4X250 A

**QUADRO 13**

- amperometro
- voltmetro
- n 1 interruttore 3X600 A
- n 4 interruttori 4X250 A

**QUADRO SMISTAMENTO Q 3 (GENERALE CONDIZIONAMENTO MODULO 2)**

- n 1 interruttore 3X630 A
- n 33 fusibili

### 3.3 Spogliatoi modulo 2

**SEZIONE ILLUMINAZIONE**

- n 1 interruttore 3X50 A
- n 1 interruttore 2X50 A
- n 8 interruttori 8X16 A
- n 9 fusibili 25 A

**SEZIONE FORZA MOTRICE**

- n 1 interruttore 3X50 A
- n 18 fusibili 25 A

### 3.4 Impianto di aspirazione

- n. 2 aspiratore Marelli L37/490/4 Q 15.000 mc/h H 180 mm
- n. 1 aspiratore BPR 631/B
- n. 2 aspiratore L55/35/4
- n. 1 aspiratore Marelli L38/660/4 Q 35.000 mc/h H 200 mm
- n. 6 avviatori

**ITECO s.r.l.**

### 3.5 Impianto rivelazione fumi

- centrale di rivelazione n°4
- barriere di rivelazione
- rivelatori di fumo
- targhe di segnalazione

### 3.6 Impianto telefonico

- Rete telefonica

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
~~S.S. 17 Loc. Brischetti~~  
~~67100 L'AQUILA~~  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

# AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- Box di permutazione

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

~~S.S. 17 Loc. Boschetto~~

~~07100 L'AQUILA~~

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## 4 IMPIANTI MODULO 3

### 4.1 Condizionamento Mod. 3

- n. 2 CDZ Breda da 60.000 mc/h con filtri a tasche e completi di impianti di regolazione pneumatica Honeywell e umidificazione con ugelli spruzzatori
- n. 2 pompe di circolazione KSB Tipo Etanorm G 65-315 Q 70mc/h H25mt
- n. 1 centralina per produzione acqua calda per laboratori
- n. 1 refrigeratore d'acqua Trane mod. CGAH 270 da 203,6 Kw
- n. 2 pompe di circolazione Calpeda tipo VM 405/201 Q 350/440 lt/m. H 14,1-7,2 mt
- n. 1 CDZ tipo Breda CSU 08 W per aria primaria da 8.000 mc/h completo di regolazione e umidificazione
- n. 73 fan-coils
- n. 2 avviatori 25KW
- n. 5 avviatori 10 KW
- n. 1 interruttore 4X100 A
- n. 1 commutatore di linea 4X25 A
- n. 3 avviatori 10KW
- n. 1 CDZ Hirose Spacemaker 2 UO9 WO2 COMPUTER ROOM
- n. 1 CDZ Uniflair Amico tipo SUW0501A zona Bunker

### 4.2 CABINA ELETTRICA

#### 4.2.1 Distribuzione 20kV

distribuzione 20 KV

- n. 3 quadri corazzati; per ognuno:
- n. 1 sezionatore rotativo sotto carico
- n. 1 sezionatore di terra
- n. 3 fusibili
- n. 2 trasformatori in resina 500 KVA 20000/400 V

#### 4.2.2 Quadro power-center

FORZA MOTRICE

- n. 3 interruttori 4X800 A
- n. 5 interruttori 4X250 A
- n. 1 interruttore 4X400 A

SEZIONE ILLUMINAZIONE

- n. 1 interruttore 4X250 A
- n. 40 interruttori 4X16 A

#### 4.2.3 Impianto di aspirazione

- n. 2 aspiratore BP40
- n. 2 avviatori

#### 4.2.4 Impianto rivelazione fumi

- centrale di rivelazione n°5

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

~~S.S. 17 Loc. Rossetto~~

~~67100 L'AQUILA~~

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

- barriere di rivelazione
- rivelatori di fumo
- targhe di segnalazione

#### 4.2.5 Impianto telefonico

- Rete telefonica
- Box di permutazione

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
~~S.S. 17 Loc. Fiaschetti~~  
~~67100 L'AQUILA~~  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## 5 IMPIANTI MODULO 4

### 5.1 Condizionamento

- n. 2 CDZ Mak da 45.000 mc/h (di cui 20.000 mc/h di aria esterna) con filtri a celle rigenerabili e regolazione pneumatica Jonnson Controls impianto di umidificazione a nido d'ape serrande di ripresa aria esterna e ricircolo
- n 15 fan-coils
- n 2 avviatori 30 Kw
- n 2 avviatori 5 Kw

#### 5.1.1 Camere Emi – Tempest Modulo 4

- n. 1 CDZ aria primaria da 1.000 mc/h con filtro rigenerabile regolazione elettronica Staefa Control
- n. 1 refrigeratore d'acqua 30.000 frig/h
- n. 8 Fan-coils per condizionatori camere
- n. 1 pompa Vergani tipo MADE 40/253 Q 200 lt/m H 17,4
- n 3 avviatori 10 Kw

#### 5.1.2 Condizionamento Uffici Laboratorio Modulo 4

- n. 1 CDZ aria primaria Mak da 15.000 mc/h tipo Alumak 118 completo di impianto di regolazione pneumatica Honeywell e impianto di umidificazione a nido d'ape con filtri rigenerabili, impianto a comando pneumatico di chiusura/apertura serranda aria esterna e relativo termostato di sicurezza antigelo
- n. 1 CDZ aria primaria Mak da 10.000 mc/h tipo Alumak 115 completo di impianto di regolazione pneumatica Honeywell e impianto di umidificazione a nido d'ape con filtri rigenerabili, impianto a comando pneumatico di chiusura/apertura serranda aria esterna e relativo termostato di sicurezza antigelo
- n. 1 CDZ aria primaria da 5000 mc/h completo di regolazione pneumatica Honeywell e impianto di umidificazione a nido d'ape con filtri rigenerabili, impianto a comando pneumatico di chiusura/apertura serranda aria esterna e relativo termostato di sicurezza antigelo
- n. 3 centraline per produzione acqua calda per fan-coils
- n. 2 pompe KSB Etanorm G 65-200 Q 51 mc/h H 12 mt
- n. 4 pompe KSB Etanorm G 50-200 Q 25 H 12
- n. 1 gruppo pompe gemellari Q 14 mc/h H 14 mt.
- n. 2 pompe KSB Etanorm G 65-200 Q 50 H 15
- n. 1 pompa KSB Etanorm G 80-200 Q 80 H 15
- n. 1 refrigeratore d'acqua Seveso da 280 Kw
- n. 1 refrigeratore d'acqua Climaveneta da 268 Kw
- n. 144 fan-coils
- n. 12 CDZ Hiross ad acqua refrigerata
- n. 1 sezionatore 4X250 A
- n. 3 interruttori 4X50 A
- n. 4 interruttori 4X60 A
- n. 19 portafusibili sezionabili 3X25 A
- n. 4 salvamotori 10 A
- n. 21 contattori 4X20 A
- n. 1 interruttore 4X630 A
- n. 1 interruttore 4X250 A
- n. 25 interruttori 4X32 A

ITECO s.r.l.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Buschetto  
67100 - L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

# AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- n. 25 contattori 4X30 A

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
~~S.S. 47 Loc. Bascetto~~  
~~62100 L'AQUILA~~  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335740  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## 5.2 CNX Modulo 4

- 1 CDZ Hiross Over 008

### QUADRO GENERALE

- n 1 sezionatore 4X500 A
- n 14 interruttori 4X250 A
- n 1 interruttore 4X160 A
- n 2 interruttori 4X400 A
- n 4 interruttori 4X25 A C32
- n 1 interruttore 4X160 A
- n 14 interruttori 2X25 A C32

### Palazzina cerm

#### PIANO TERRA UFFICI OPERATIVI

- n 1 interruttore 4X100 A
- n 2 interruttori 4X25 A
- n 24 interruttori 2X16 A

#### PIANO TERRA E PRIMO PIANO

- n 1 interruttore 4X100 A
- n 11 interruttori 2X20 A
- n 1 interruttore 4X60 A
- n 12 interruttori differenziali 2X32 30mA

### Soppalco piano terra

#### FORZA MOTRICE

- n 1 interruttore 4X400 A
- n 1 interruttore 4X320 A
- n 11 interruttori 2X32 300mA
- n 3 interruttori 4X50 300mA

#### SEZIONE ILLUMINAZIONE

- n 1 interruttore 4X200 A
- n 14 interruttori 2X16 A

ITECO s.r.l.

### Soppalco primo piano

#### FORZA MOTRICE

- n 1 interruttore 4X160 A
- n 14 interruttori 2X32 300mA

#### SEZIONE ILLUMINAZIONE

- n 1 interruttore 4X100 A
- n 14 interruttori 2X16 A

#### QUADRO UFFICI OPERATIVI CNX

- n 1 interruttore 4X100A
- n 24 interruttore 2X16A 30mA
- n 1 interruttore 4X63A
- n 2 interruttore 2X16A 30mA

AQUILA SVILUPPO S.p.A.

S.S. 17 Lpe-Beschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

### 5.3 Impianto di aspirazione

- n. 1 aspiratore Marelli L37/445/4 Q 10.000 mc/h H 160 mm
- n. 1 avviatore

### 5.4 Impianto rivelazione fumi

- centrale di rivelazione n°6
- barriere di rivelazione
- rivelatori di fumo
- targhe di segnalazione

### 5.5 Impianto telefonico

- Rete telefonica
- Box di permutazione

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
~~S.S. 17 Loc. Boschetto~~  
~~67100 L'AQUILA~~  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## 6 PALAZZINA UFFICI

### 6.1 Impianti di condizionamento palazzina uffici

- n. 1 impianto a fan-coils e aria primaria palazzina uffici composto da:
- n. 2 pompe KSB tipo Etanorm G 50-200 Q 20 mc/h H 14,2 mt
- n. 54 fan-coils Mak
- n. 1 interruttore generale 63 A avviamento stella-triangolo 30KW
- n. 1 contattore 20 A

#### Quadro elettrico

- voltmetro 500 V
- amperometro 50 A
- n. 2 selettori 0-1
- n. 1 interruttore generale 4X25 A
- n. 2 commutatori 20 A
- voltmetro
- n. 13 contattori 20 A
- n. 1 sezionatore 30 A- n. 1 trasformatore 220/24 100 W
- n. 1 trasformatore 220/115 100 W
- n. 3 pulsanti 0-1
- n. 2 commutatori 0-1-2 3X25 A
- n. 4 selettori 0-1
- n. 1 interruttore 1-2
- 

### 6.2 C E D palazzina uffici

- n. 2 CDZ Hiross Spacemaker 2 UO9 WO2
- n. 2 CDZ Hiross Spacemaker 2 -15 WO3
- n. 2 CDZ Hiross Hiframe U11W
- n. 2 CDZ Hiross tipo 8LOW 0001



#### Quadro elettrico piano terra

##### SEZIONE ILLUMINAZIONE

- n. 7 interruttori 4X10 A
- n. 6 interruttori 2X10 A
- n. 1 sezionatore 60 A

##### FORZA MOTRICE

- n. 1 sezionatore 250 A
- n. 10 interruttori 4X16 A
- n. 2 interruttori bipolari 6X25 A
- n. 1 interruttore automatico 4X150 A

#### Primo piano

##### SEZIONE ILLUMINAZIONE

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

~~S.S. 17 Loc. Boschetto~~  
~~67100 L'AQUILA~~  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- n 9 interruttori 4X16 A
- n 1 sezionatore 50 A
- n 4 interruttori 2X10 A

### FORZA MOTRICE

- n 1 sezionatore 50 A
- n 9 interruttori 4X25 A

### 6.3 Impianti di condizionamento galleria uffici

- n.1 impianto a fan-coils e serpentine su pavimento galleria uffici composto da:
- n. 2 pompe per fan-coils KSB tipo Etanorm 65-200 Q32 mc/h H 14 mt.
- n. 1 pompa per pannelli KSB Tipo Etanorm 32-250 Q 13 mc/h H 22 mt
- n. 1 pompa KSB tipo Etanorm 50-200 Q 12 mc/h H 14,4 mt
- n. 62 fan-coils Mak
- n 1 quadro elettrico di distribuzione e comando

### 6.4 Impianto rivelazione fumi

- centrale di rivelazione n°2
- barriere di rivelazione
- rivelatori di fumo
- targhe di segnalazione

### 6.5 Impianto telefonico

- Rete telefonica
- Box di permutazione

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Beschetto  
07100 T. AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400862



## 7 IMPIANTI MENSA

### 7.1 Impianto di condizionamento e aspirazione Mensa

- n. 1 CDZ da 60.000 mc/h completo di regolazione pneumatica Honeywell, di filtri rigenerabili e di sistema pneumatico di apertura e chiusura delle serrande di regolazione dell'aria esterna e di ricircolo in funzione delle temperature esterne ed ambiente
- n 8 aspiratori da tetto
- n 22 avviatori 8KW
- n 2 avviatori stella-triangolo 30KW

#### MENSA (Spogliatoi)

- n. 2 CDZ Hiross modello OVER 008

### 7.2 Impianto acqua addolcita mensa

- n. 1 gruppo pompe Lowara GXT 20/C120-33 composto da:
- n. 2 pompe Lowara tipo C120-33 Q 50-150 lt/min. H 41-24,5 mt
- n. 1 addolcitore a resine C.T.A. con serbatoio lt 100xsalamoia
- n. 1 serbatoio in PVC per accumulo acqua addolcita da mc. 1
- n 2 avviatori da Kw 4

### 7.3 Distributore bevande

- n 2 refrigeratori
- n 5 pompe
- n 6 filtri

### 7.4 N 2 linee di distribuzione pasti (cadauna composta da)

- n 2 frigo
- n 4 vasche bagnomaria
- n 1 prelievo bevande

N 1 LAVASTOVIGLIE

N 2 NASTRI TRASPORTATORI

N 1 LAVAPENTOLE

N 5 CELLE FRIGORIFERE

N 3 CONGELATORI A POZZETTO

N 2 BISTECCHIERE

N 4 FORNI

N 1 ABBATTITORE DI TEMPERATURA

N 2 CUOCIPASTA

ITECO s.r.l.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

N 1 TRITACARNE

N 3 AFFETTATRICI

N 1 GRATTUGIA

N 1 FRULLATORE

N 1 IMPIANTO DI RILANCIO ACQUA ADDOLCITA PER LAVASTOVIGLIE

CARRELLI

IMPIANTO RIVELATORI DI GAS

**Quadro forza motrice**

- n 1 interruttore 4X300 A
- n 21 interruttori 4X16 A
- n 8 interruttori 4X25 A 30mA
- n 11 interruttori differenziali 4X25 A 30mA
- n 7 interruttori 2X16 A

**Quadro di emergenza**

- n 1 interruttore 4X250 A
- n 2 interruttori 4X125 A
- n 3 interruttori 4X63 A 0,5mA
- n 3 interruttori 2X16 A

**Quadro illuminazione**

- n 1 interruttore 4X160 A
- n 24 interruttori 1X16 A
- n 24 interruttori 2X16 A

**Rete scarichi mensa e fosse condense grassi**

- n. 3 fosse da 2 mc
- n. 1 fossa da 10 mc
- n. 1 fossa da 20 mc

**ITECO s.r.l.**

**7.5 Impianto rivelazione fumi**

- centrale di rivelazione n°5
- barriere di rivelazione
- rivelatori di fumo
- targhe di segnalazione

**7.6 Impianto telefonico**

- Rete telefonica
- Box di permutazione

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Roschietto  
67100 T. AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01803400662

**8 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO UFFICI CORPO D-G1-G**

- n. 1 centralina per produzione acqua calda per fan-coils uffici Aquila Sviluppo
- n. 1 pompa di circolazione Calpeda tipo 55A Q 100/333 lt/m H 5,6/2.7 mt.
- n. 16 fan-coils



## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- n. 1 centralina per produzione acqua calda per fan-coils laboratorio metrologico
- n. 2 pompe di circolazione tipo Etatherm 40-16/054 Q 2-10 mc/h H 9,9-5,5 mt
- n. 22 fan-coils
- n. 1 CDZ per aria primaria Mak da 2.500 mc/h completo di impianti di regolazione e umidificazione pneumatica Honeywell con filtri rigenerabili
- n. 1 centralina per produzione acqua calda per fan-coils
- n. 2 pompe di circolazione Nocchi tipo 71-4 da 0,26 Kw
- n. 1 CDZ per aria primaria Mak da 3000 mc/h completo di impianti di regolazione e umidificazione pneumatica Honeywell e filtri rigenerabili
- n. 10 fan-coils
- n. 7 avviatori 7 Kw

### 8.1 Impianto rivelazione fumi

- centrale di rivelazione n°5
- barriere di rivelazione
- rivelatori di fumo
- targhe di segnalazione

### 8.2 Impianto telefonico

- Rete telefonica
- Box di permutazione

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100 - FROSINONE

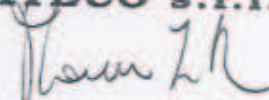
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335743

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

## ALLEGATO 4

## SCHEDE D'ISTRUZIONI OPERATIVE

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335059 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## ALLEGATO 4

## SCHEDE D'ISTRUZIONI OPERATIVE

### INDICE

Caldaje .....	3
Addolcitore.....	4

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
~~S.S. 17 Loc. Boschetto~~  
~~87100 - LAQUILA~~  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

# AQUILA SVILUPPO S.p.A.

		Manutenzione impianti Aquila Sviluppo  Sito di L'Aquila	SCHEDA MANUTENZIONE PERIODICA ISTRUZIONE OPERATIVA 13
<b>Caldaie</b>			
PERIODICITÀ	TIPO DI INTERVENTO	METODO / IDENTIFICAZIONE	
Semestrale	Controllo dei parametri di combustione	Controllare con l'analizzatore dei fumi di combustione il rendimento della combustione, secondo norme UNI 10389 ( dpr 412/93 ), misurando la temperatura dei fumi, il contenuto in volume di CO e di O <sub>2</sub> . Le misure sono vengono effettuate dal tecnico abilitato	
Annuale	Controllo sicurezze	Controllare che i termostati di lavoro, di sicurezza a riarmo manuale e il pressostato a riarmo manuale intervengano.	
Semestrale	Controllo bruciatore	Controllare il corretto funzionamento del bruciatore, verificando l'apertura e la chiusura delle valvole del gas, il corretto funzionamento dei pressostati di minima e di massima che controllano il gas e il corretto funzionamento del motorino che garantisce il funzionamento in automatico del bruciatore. Verificare il funzionamento della fotocellula.	
Annuale	Controllo tubi di fumo ed eventuale pulizia	Con la caldaia aperta verificare lo stato di pulizia dei tubi da fumo e, in caso siano sporchi provvedere alla loro pulizia con l'apposita attrezzatura ( scovoli ed aspiratore )	
Annuale	Controllo testa bruciatore	Con il portellone della caldaia aperto controllare che il cono finale della testa del bruciatore sia integro, in modo da trattenere la fiamma, affinché non fuoriesca lateralmente da eventuali rotture. In quest'ultimo caso bisogna provvedere alla sostituzione del cono stesso.	
Annuale	Controllo cuscinetti ventilatori	Con il ventilatore in moto ascoltare ,con la sonda, il rumore dei cuscinetti nel caso si rilevi un rumore anomalo si sostituiscono i cuscinetti	
Annuale	Controllo refrattario	Aprire il portellone della caldaia e controllare l'integrità del cemento refrattario. Nel caso che il refrattario fosse rovinato o in alcuni punti insufficiente di spessore bisogna provvedere al rifacimento dello stesso.	

**ITECO s.r.l.**

R



# AQUILA SVILUPPO S.p.A.

		Manutenzione Impianti Aquila Sviluppo Sito di L'Aquila	SCHEDA MANUTENZIONE PERIODICA ISTRUZIONE OPERATIVA 14
<b>Addolcitore</b>			
PERIODICITÀ	TIPO DI INTERVENTO	METODO / IDENTIFICAZIONE	
Giornaliera	Misura durezza acqua	Effettuare con l'apposito kit per analisi la misura della durezza dell'acqua.	
Settimanale	Reintegro e controllo sale	Versare nell'apposito contenitore il contenuto di nr. 8 sacchetti di sale in pastiglioni, pari a 200 kg.	
Trimestrale	Controllo valvole automatiche	Controllare che non ci siano perdite di acqua e di aria nelle valvole automatiche adibite al ciclo di funzionamento e di rigenerazione	
Annuale	Controllo galleggiante	Controllare il corretto funzionamento del galleggiante del serbatoio della salamoia	
Annuale	Controllo livello resine	Aprire il passo d'uomo del contenitore resine e verificare il livello delle stesse che non deve essere inferiore a 3/4 dell'altezza del contenitore. In caso contrario provvedere al rabbocco.	

**ITECO s.r.l.**

*R*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100, L'AQUILA

Tel. 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

## ALLEGATO 5

## HOUSING

**ITECO** S.p.A.  
*Handwritten signature*



## ALLEGATO 5

## HOUSING

Elenco delle aree e servizi che fanno parte dell'Housing a titolo gratuito:

Locali (evidenziati in allegato "A")

- Area di manutenzione (officina)
- Area uffici (zona sopraelevata Modulo 2)
- Magazzino (box prefabbricato Modulo 1)

Servizi

- Riscaldamento
- Energia elettrica
- Portineria

**ITECO s.r.l.**

R

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
~~SPACIO AQUILA~~  
Tel. 0862 335659 / Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

## **ALLEGATO 6**

### **PENALI PER IL RITARDO DEGLI INTERVENTI E DEFICIENZE DEL SERVIZIO**

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



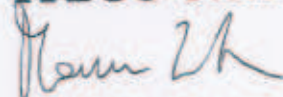
## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

L'appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione degli interventi di conduzione e manutenzione previsti nel presente Capitolato Tecnico con la massima tempestività ma sempre compatibilmente con le possibilità di accesso in rapporto alle condizioni di funzionamento degli ambienti interessati.

In relazione agli inadempimenti che si potranno verificare, oltre al risarcimento degli eventuali danni a persone, cose ed impianti, si darà luogo all'applicazione delle seguenti penali,;

- a) Mancato intervento alla chiamata in reperibilità si applicherà una penale per ogni inadempienza pari € 1.000,00 (Euro mille/00);
- b) Accertata assenza di personale nelle ore di presidio così come specificato dal presente capitolato, penale per ogni inadempienza € 100,00 (Euro cento/00);
- c) Trascuratezza nella manutenzione degli impianti di cui al presente capitolato € 100,00 (Euro cento/00) per ogni inadempienza accertata;
- d) Interruzioni nel funzionamento di impianti e di apparecchiature, che dovessero pregiudicare la funzionalità del comprensorio o di parte di esso per un arco di tempo superiore a 2 ore, € 150,00 (Euro centocinquanta/00) per ogni ora di interruzione di servizio, salvo i casi di forza maggiore, quale sospensione delle forniture da parte degli Enti fornitori di energia elettrica o per eventi atmosferici di particolare eccezionalità;
- e) Mancata pulizia o poca cura della buona conservazione dei locali dove sono posti gli impianti dati in consegna € 100,00 (Euro cento/00) per ogni inadempienza accertata;
- f) Abusive modifiche agli impianti ed ai locali in consegna € 250,00 (Euro duecentocinquanta/00) oltre al ripristino delle condizioni quo-ante;
- g) Mancata regolare tenuta dei documenti previsti dalla normativa vigente € 250,00 (Euro duecentocinquanta/00) per ogni inadempienza accertata.
- h) Mancata compilazione dei registri, previsti dalle modalità di controllo dei servizi, € 100,00 (Euro cento/00) per ogni inadempienza accertata.

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 47 Loc. Boschetto

07100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01903400662

# **AQUILA SVILUPPO**

## **ALLEGATO 2b**

**Capitolato speciale di appalto**

**per l'esecuzione di opere  
di urbanizzazione primaria**

lavori stradali – fognature – canalizzazioni – impianti  
di illuminazione pubblica

## **- Prescrizioni tecniche**

### **Capitolo 1 – Qualità e provenienza del materiale**

- Art. 1 - Prescrizioni generali - Prove
- Art. 2 - Acque e leganti idraulici
- Art. 3 - Sabbia – ghiaia – pietrisco – inerti per calcestruzzo
- Art. 4 - Pietrischi – pietrischetti – graniglia – sabbia – additivi per pavimentazioni
- Art. 5 - Materiali ferrosi e metalli vari
- Art. 6 - Materiali per assatura e massicciate stradali
- Art. 7 - Materiali per fondazioni stradali in stabilizzato
- Art. 8 - Detrito di cava o *tout-venant* di cava o di frantoio
- Art. 9 - Leganti bituminosi
- Art.10- Costruzione dei tappeti sottili in conglomerato bituminoso
- Art.11- Cordonata in finta pietra retta o curva
- Art.12- Pozzetti di raccolta delle acque stradali
- Art.13- Segnaletica
- Art.14- Tubi di cloruro di polivinile
- Art.15- Tubazioni in PEAD (Polietilene ad alta densità)
- Art.16- Tubazioni prefabbricate di calcestruzzo
- Art.17- Tubazioni di grès
- Art.18- Requisiti di rispondenza degli impianti di illuminazione alle norme vigenti
- Art.19- Conduttori
- Art.20- Sostegni
- Art.21- Lampade
- Art.22- Reattori
- Art.23- Corpi illuminanti
- Art.24- Tubazioni per rete di illuminazione pubblica

### **Capitolo 2 – Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro**

- Art.25- Tracciamenti
- Art.26- Disponibilità delle aree relative – Proroghe
- Art.27- Conservazione della circolazione – Sgomberi e ripristini
- Art.28- Scavi
- Art.29 - Scavi di sbancamento
- Art.30- Esecuzione scavi per posa tubazioni
- Art.31- Scavi a sezione obbligata e ristretta
- Art.32- Rinterri
- Art.33- Rilevati
- Art.34- Demolizione di murature
- Art.35- Malte cementizie
- Art.36 - Opere in conglomerato cementizio semplice od armato
- Art.37- Posa in opera delle tubazioni
- Art.38- Camerette
- Art.39- Fondazioni stradali in ghiaia o pietrisco e sabbia
- Art.40- Massicciata
- Art.41- Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica
- Art.42- Conglomerato bituminoso per pavimentazione flessibile
- Art.43- Cordonate
- Art.44- Caditoie e chiusini
- Art.45- Segnaletica stradale
- Art.46- Pozzetti
- Art.47- Sostegni in ferro tubolare Dalmine
- Art.48- Armature stradali – Corpi illuminanti e loro posa in opera
- Art.49- Tubature per cavi elettrici



Art.50 - Equipaggiamenti elettrici per armature  
Art.51 - Messa a terra e collegamenti equipotenziali  
Art.52 - Giunzione dei cavi

**Capitolo 3 – Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori**

Art.53 - Disposizioni generali  
Art.54 - Movimenti di materie  
Art.55 - Tubazioni in cemento  
Art.56 - Pozzetti  
Art.57 - Opere diverse

## **CAPITOLO 1 – QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE**

### **Art. 1**

#### **PRESCRIZIONI GENERALI – PROVE**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno pervenire da località ritenute dall'impresa di sua convenienza, purché siano riconosciuti dalla direzione lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego. L'impresa ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la direzione lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli uffici municipali, munendoli di sigilli e firme della direzione lavori e dell'impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità. L'impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla direzione lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità. In particolare i materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI. Si riterranno comunque esplicabili, per quanto sopra non espressamente previsto, le prescrizioni di cui agli articoli 15 - 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. del 19 aprile 2000, n. 145.

### **Art. 2**

#### **ACQUE E LEGANTI IDRAULICI**

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose o colloidali.

I cementi ed i leganti idraulici da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Di norma si impiegherà cemento del tipo "325" e "425". I cementi ed i leganti in genere dovranno essere conservati in sacchi sigillati originali in magazzini coperti, su tavolati in legno, ben riparati dall'umidità e se sciolto in silos.

Qualora in qualsiasi momento si accerti che il cemento, per effetto di umidità, non sia polverulento ma agglutinato o grumoso, esso sarà allontanato dal cantiere.

### **Art. 3**

#### **SABBIA - GHIAIA - PIETRISCO - INERTI PER CALCESTRUZZO**

La sabbia dovrà essere scevra da sostanze terrose, argillose e polverulente e dovrà presentare granulometria bene assortita con diametro massimo di 2 mm, priva di elementi aghiformi e lamellari.

La ghiaia ed il pietrisco devono provenire da rocce compatte e resistenti, non gelive.

Essi devono essere privi di elementi allungati e lamellari ed essere scevri del tutto da sostanze estranee e da parti polverulente e terrose.

Gli inerti per calcestruzzi dovranno anche rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme vigenti ed essere stati lavati in impianti meccanici.

L'accettazione di miscugli naturali non vagliati è riservata alla direzione lavori purché la granulometria del miscuglio stesso abbia caratteristiche soddisfacenti alle condizioni di massima compattezza del calcestruzzo con la minore possibile quantità di frazioni sottili.

**Art. 4**  
**PIETRISCHI – PIETRISCHETTI – GRANIGLIA –**  
**SABBIA – ADDITIVI PER PAVIMENTAZIONI**

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi e dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

**Art. 5**  
**MATERIALI FERROSI E METALLI VARI**

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato d.m. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) *Ferro.* - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) *Acciaio trafilato o laminato.* - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

3°) *Acciaio fuso in getti.* - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.

4°) *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 ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autoveicoli	B 125	t 12,5

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



**Art. 6**  
**MATERIALI PER ASSATURA E MASSICCIATE STRADALI**

Dovranno essere scelti fra quelli più duri, compatti, tenaci e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cmq e resistenza all'usura non inferiore ai 2/3 del granito di S. Fedelino; dovranno essere assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

**Art. 7**  
**MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI IN STABILIZZATO**

a) *Caratteristiche* – Il materiale da impiegarsi sarà costituito da pietrisco o ghiaia, pietrischetto o ghiaietto, graniglia, sabbia, limo ed argilla derivati da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi, da cave di materiali litici (detriti) e da frantumazione di materiale lapideo.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definita, si prescrive la formula seguente:

Tipo del vaglio		Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici
3	pollici	100 –
2	pollici	65 – 100
1	pollice	45 – 75
3/8	pollice	30 – 60
n. 4	serie ASTM	25 – 50
n. 10	serie ASTM	20 – 40
n. 40	serie ASTM	10 – 25
n. 200	serie ASTM	3 – 10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

La direzione dei lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%
- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "Standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

La fondazione avrà lo spessore di cm 30 dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

b) *Pietra per sottofondi*. La pietra per sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, cm 18, cm 20, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

c) *Ghiaia in natura*. La ghiaia in natura per intasamento dell'ossatura o ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali esclusi in modo assoluto quelli lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita, potrà contenere sabbia nella misura non superiore al 20%. Dovrà essere prelevata in banchi sommersi ed essere esente da materie terrose e fangose.

d) *Pietrisco*. Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cave di pari resistenza. I ciottoli o la pietra dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensioni da cm 4 a cm 7.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e seguita da vagliatura, onde selezionare le granulazioni più idonee a formare una pezzatura varia da cm 4 a cm 7 e nella quale il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo. Al riguardo dovranno osservarsi esattamente le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla direzione lavori.

Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

e) *Pietrischetto o granisello*. Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 20.

Saranno senz'altro rifiutati il pietrischetto e la graniglia ed elementi lamellari e scagliosi.

Detto materiale dovrà essere opportunamente vagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

## **Art. 8**

### **DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO**

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei dei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

## **Art. 9**

### **LEGANTI BITUMINOSI**

I leganti bituminosi dovranno rispondere alle norme e condizioni per l'accettazione dei materiali stradali:

a) *Bitume*. Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "TRINIDAD"; dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- 2) Peso specifico a 25 °C maggiore di 1;
- 3) Penetrazione Dow a 25 °C minimo 100 dmm;

- 4) Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38 °C;
- 5) Perdita in peso per riscaldamento a 163 °C, per 5 ore al massimo il 2%;
- 6) Contenuto massimo di paraffina 2,3%.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente su ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

*b) Emulsione bituminosa.* L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) percentuale in bitume puro minimo 50%;
- b) percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
- c) omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- d) stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
- e) sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- f) stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
- g) viscosità non meno di 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

*c) Pietrischetto bitumato.* Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc. di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150 a 180 °C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluse per le pavimentazioni dei marciapiedi in cui verrà misurato a mq. ad opera finita.

## Art. 10

### COSTRUZIONE DEI TAPPETI SOTTILI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

*a) Struttura del rivestimento.* Il tappeto sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bituminata come si specifica in seguito.

*b) Formazione del conglomerato bituminoso.*

*Aggregato grosso.* L'aggregato grosso da impiegare per la formazione del conglomerato sarà costituito da graniglia ottenuta da frantumazione della pezzatura da mm 210 per una percentuale in peso 60%.

*Aggregato fine.* L'aggregato fine da impiegare per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee e vive, pulite e praticamente esenti da argilla, terriccio, polvere, e da altre materie estranee per una percentuale in peso del 34%.

*Additivo (filler).* L'additivo minerale da usarsi per il conglomerato sarà costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate per una percentuale in peso del 6%.

*Bitume.* Il bitume da usare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale in peso del 6%.

*Emulsione di bitume.* L'emulsione da impiegarsi per trattamento preliminare della massicciata dovrà essere del tipo al 50% di bitume nella misura di kg 0.700 al mq.

*c) Confezione del conglomerato bituminoso.* L'aggregato dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore, essere portato alla temperatura di almeno 120 °C senza superare i 150 °C.



Alla formazione del conglomerato l'impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica del tipo adatto ed approvato dalla direzione lavori la quale consenta la dosatura a peso con bilance munite di grandi quadranti di tutti i componenti e assicuri la regolarità e uniformità degli impasti, dovrà inoltre essere munito di termometri per il controllo delle temperature.

#### **Art. 11**

#### **CORDONATA IN FINTA PIETRA RETTA O CURVA**

Saranno costituite da un'anima in conglomerato cementizio armato con quattro tondini in ferro longitudinale del  $\varnothing 6$  e staffe trasversali del  $\varnothing 4$ . L'impasto sarà costituito da ghiaietto vagliato e lavato e pietrischetto di frantoio dello spessore fra mm 5 e mm 10 nella quantità di mc 0,800, di sabbia granita e lapillosa di fiume, esente da tracce di fango o altre impurità e q 5 di cemento 600. Le facce esterne saranno formate da una corteccia dello spessore di cm 2 dosato a q 5 di cemento bianco tipo 500 per mc di graniglia. Il tipo della graniglia sarà fissato dalla direzione lavori ed in ogni caso dovrà essere scelto in modo da riprodurre, imitandola, la pietra naturale.

Le cordonate saranno formate da elementi retti e curvi o comunque sagomati e avranno un'altezza minima di cm 22, una larghezza inferiore di cm 20 e superiore di cm 18 onde presentare una pedegala di cm 2, una lunghezza per quanto possibile uniforme di ml 1 per ogni elemento e con un minimo di ml 0,90 e un massimo di ml 1,10 con spigolo superiore esterno smussato.

Le facce viste dovranno essere accuratamente bocciardate con bocciarda mezzana.

Ogni singolo elemento dovrà essere costruito a perfetta regola d'arte per non presentare quindi alcun difetto. La direzione lavori si riserva la facoltà di non accettare quegli elementi che fossero comunque difettosi. In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza di ml 0,60 e ben profilate.

Tutti gli obblighi e oneri sopraindicati sono compresi e compensati nel prezzo di elenco relativo alla fornitura e posa in opera di cordonate.

#### **Art. 12**

#### **POZZETTI DI RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI**

Saranno in cemento armato del tipo triforo a più scomparti e con sifone interno, delle dimensioni specifiche alle relative voci di elenco prezzi.

La posizione ed il diametro dei fori per l'innesto dei fognoli saranno stabiliti dalla direzione lavori, secondo le varie condizioni d'impiego.

I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati privi di cavillature, fenditure, scheggiature o di altri difetti. Dovranno essere confezionati come segue:

- Sabbia lapillosa e ghiaietto fino a mm 10 .....mc 1.000
- Cemento.....kg 450
- Acqua..... litri 110 circa
- Prodotto impermeabilizzante (tipo Sansus, Barra, o simili), nelle quantità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei pozzetti.

L'armatura sarà eseguita con tondino da cm 6 e sarà costituita da quattro barre sagomate ad U ed uncinata agli estremi, passanti per il fondo e da quattro cerchiature orizzontali delle quali due nella parte superiore e che raccolgano le uncinate delle quattro barre ad U, una metà pozzetto, ed una nella parte inferiore del pozzetto.

#### **Art. 13**

#### **SEGNALETICA**

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada approvato con d.P.R. 16

dicembre 1992, n. 495 e successive modificazioni e a quanto richiesto dalle relative circolari del Ministero lavori pubblici.

#### **Art. 14**

##### **TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE (¹)**

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n. 103 U.N.I. 312.

#### **Art. 15**

##### **TUBAZIONI IN PEAD (POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ) (¹)**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme U.N.I. ed alle raccomandazioni I.I.P.

Per la movimentazione, la posa e le prove delle tubazioni in PEAD saranno osservate le particolari prescrizioni contenute nelle raccomandazioni I.I.P.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. Possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegature, saldature di testa o con apporto di materiale ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme U.N.I. o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi della classe..... per la corrispondente pressione nominale PN = .....kgf/cm.

#### **Art. 16**

##### **TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO (¹)**

Le tubazioni prefabbricate saranno del tipo a sezione circolare ovvero ovoidale, delle dimensioni trasversali previste in progetto, in elementi della lunghezza di almeno metri 1,00 e forniti di base di appoggio.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione o vitrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire un calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno 2,5 kg/dm³, avente resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno 350 kg/cm², misurata su provini cubici di 8 cm di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta, non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità.

L'impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la direzione lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga ciò necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione. Tutta la fornitura dovrà

corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15 °C in ambiente umido.

Le tubazioni circolari di diametro superiore a 15 cm e quelle ovoidali dovranno essere munite di un fognolo di cunetta di grès o di cemento fuso, secondo la prescrizione, della ampiezza di 90° per i tubi circolari e di 120° per quelli ovoidali.

I pezzi speciali per curve ed immissioni dovranno essere in un solo pezzo, di calcestruzzo delle medesime caratteristiche ma tassativamente dosato a 400 kg del legante per mc di impasto costipato.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

— Sabbia in pezzatura varia da mm 0,5 a mm 0,8 .....mc 1.000

— Acqua ..... litri 100 circa

— Cemento ferrico pozzolanico .....kg. 500

— Prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra o simili), nella qualità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

Saranno provvisti di battentatura all'estremità per l'unione a maschio e femmina ed avranno rispettivamente gli spessori minimi:

— Per il diametro interno di cm 15: spessore .....cm 2,5

— Per il diametro interno di cm 20: spessore .....cm 3

— Per il diametro interno di cm 30: spessore .....cm 3.5

— Per il diametro interno di cm 40: spessore .....cm 4

— Per il diametro interno di cm 50: spessore .....cm 4.5

— Per il diametro interno di cm 60: spessore .....cm 5

Dovranno essere forniti perfettamente lisciati e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature, od altri difetti. Inoltre dovranno possedere, quando necessario, il vano per l'innesto di fognoli del diametro inferiore.

#### Art. 17

#### TUBAZIONI DI GRÈS (1)

I materiali di grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature e di lavorazione accurata e con innesto a manicotto e 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 devono essere formati in modo da permettere una buona funzione nel loro interno, e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.

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

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, chimicamente immedesimato con la pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto dell'acido fluoridrico.

La massa interna deve essere uniforme, 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 assorba più del 3,5% in peso. I tubi, provati isolatamente, debbono resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.



**Art. 18**  
**REQUISITI DI RISPONDENZA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**  
**ALLE NORME VIGENTI**

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1° marzo 1968, n. 186 e successive modifiche ed integrazioni.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni delle autorità locali comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della SIP;
- alle norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano).

**Art. 19**  
**CONDUTTORI**

— Linee di cavo sotterraneo — Saranno in cavo multipolare con conduttori in rame; isolati in gomma butilica G5 e rivestimento esterno in pvc tipo G50R/4 tensione nominale EO/E=0,6/1KV tabella UNEL 35355-75. Tutti i cavi usati devono portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) costituito da filo tessile posto sotto la guaina protettiva.

**Art. 20**  
**SOSTEGNI**

— Per armature a proiezione laterale di tipo stradale — Si impiegheranno pali in acciaio rastremati del tipo "Dalmine" aperti alle estremità e di altezza totale di ml 8 fuori terra, con sbraccio da ml 2;

— per armature a proiezione circolare del tipo a lampione si impiegheranno pali in acciaio rastremati e di altezza ml 3,5 fuori terra.

**Art. 21**  
**LAMPADE**

Si adotteranno:

- a) lampade a vapori di mercurio a bulbo ellittico della potenza di 125W/220V, per armature stradali;
- b) lampade a bulbo a vapori di mercurio da 80W/220V per lampioni.

**Art. 22**  
**REATTORI**

- a) Reattori rifasati a  $\cos \varphi 0,8$  227 V con condensatore indipendente-accensione 15°.

**Art. 23**  
**CORPI ILLUMINANTI**

Dovranno essere del tipo a fissaggio su sbraccio a pastorale, provenire da ditte di primarie case italiane ed estere, di riconosciute capacità tecniche, corredate di curve fotometriche relative, che la Direzione dei lavori si riserva di verificare.

**Art. 24**  
**TUBAZIONI PER RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

- a) Per rete di illuminazione pubblica: tubo serie pesante in pvc tabella UNEL 37118 dei diametri previsti in progetto;
- b) per rete utenze private ENEL: tubo in cls con giunto maschio/femmina.

---

(<sup>1</sup>) In materia si fa richiamo al D.M. 12 dicembre 1985 in G.U. 14 marzo 1986, n. 61 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

## **CAPITOLO 2 – MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

### **Art. 25 TRACCIAMENTI**

Sarà cura e dovere dell'impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la direzione tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla direzione lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla direzione dei lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

### **Art. 26 DISPONIBILITÀ DELLE AREE RELATIVE – PROROGHE**

Qualora le opere debbano venire eseguite sui fondi privati, l'Amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al contratto. Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti di occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

### **Art. 27 CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE – SGOMBERI E RIPRISTINI**

L'impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passarelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre – qualora necessario – provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del



piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

#### **Art. 28 SCAVI**

Negli scavi dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni e tenuta a provvedere, a proprie spese, alle rimozioni delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera, si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e il deflusso delle acque.

I materiali provenienti dagli altri impieghi nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura dell'impresa; lo stesso dicasi per quelle invece inutilizzabili ed esuberanti le necessità dei lavori.

#### **Art. 29 SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta s'intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso delle trincee o spleamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di spleamento o quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirsi opere di sostegno, scavi per incassature d'opere d'arte, scavi di allargamento di sede stradale, ivi compresa la demolizione delle murature in pietrame e malta od a secco, eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra.

S'intendono altresì come scavi di sbancamento anche quelli necessari per la formazione dei cassonetti, delle cunette dei fossi di guardia ecc.

#### **Art. 30 ESECUZIONE SCAVI PER POSA TUBAZIONI**

Prima di iniziare lo scavo vero e proprio si dovrà procedere al disfacimento della pavimentazione stradale.

L'Appaltatore deve rilevare la posizione di cippi o di segnali indicatori di condutture sotterranee, di termini di proprietà o di segnaletica orizzontale, allo scopo di poter assicurare durante il susseguente ripristino la loro rimessa in sito con la maggior esattezza possibile.

#### **Art. 31 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA E RISTRETTA**

Saranno spinti alla profondità indicata dalla direzione dei lavori, con pareti verticali che dovranno essere sbadacchiate ed armate per evitare franamenti nei cavi, restando a carico dell'impresa ogni danno a cose e persone che potrà verificarsi.

Qualora, in considerazione della natura del terreno, l'impresa intendesse eseguire lo scavo con pareti inclinate (per difficoltà, ovvero per l'impossibilità di costruire la chiavica in presenza di armature e sbadacchiature) dovrà sempre chiedere il permesso alla direzione dei lavori.

L'impresa è obbligata ad evacuare le acque di qualunque origine esistenti od affluenti nei cavi, ove ciò sia ritenuto necessario dalla direzione dei lavori, ad insindacabile giudizio, per una corretta esecuzione delle opere.

Nei prezzi relativi, fra l'altro, sono compresi l'onere delle demolizioni di pavimentazioni stradali e di qualsiasi genere, di acciottolati, di massicciate e sottofondi stradali, di murature, sottofondi, tombini, ecc.

## **Art. 32 RINTERRI**

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, derivante dagli scavi, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30 cm. di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

Nel rinterro delle condotte con pareti sottili si avrà la massima cura di rivolgere prima i tubi con sabbia, sino ad una altezza di cm 15 sopra il dorso dei tubi per non danneggiare in alcun modo la tubatura né altre opere costruite ed esistenti. I singoli strati dovranno essere abbondantemente innaffiati in modo che il rinterro risulti ben costipato, e non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

Qualora ugualmente avvenga un dissesto nella pavimentazione esso dovrà venire immediatamente riparato con il perfetto ripristino del piano viabile, e ciò a tutte cure e spese dell'impresa fino a collaudo avvenuto. Qualora il cavo da ritombare fosse attraversato da tubazioni, le stesse verranno adeguatamente sostenute con paretine o pilastri di mattoni o calcestruzzi in modo da non pregiudicarne l'integrità.

I relativi oneri s'intendono compensati con i prezzi di tariffa.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi.

## **Art. 33 RILEVATI**

### **a) Materiali idonei**

Per la costruzione dei rilevati potranno venire impiegati materiali provenienti dagli scavi sulla cui idoneità giudicherà insindacabilmente la direzione lavori.

In via assoluta saranno esclusi i terreni vegetativi e contenenti *humus* o materie argillose.

Per la formazione dei cassonetti, per il rialzo delle curve, per il carico anche leggero di massicciata esistente, per la correzione di livellete, lavori questi che verranno pagati in base alle sezioni definitive del corpo stradale con il prezzo dei rilevati, saranno invece di norma impiegati materiali provenienti da alvei di fiume o da cave.

Questi materiali dovranno essere del tipo arido, esenti da materie organiche ed argillose, aventi caratteristiche pari a quelle del gruppo A1 della classificazione HRBAASHO e di composizione granulometrica adatta in funzione della loro specifica destinazione.

### **b) Modalità di esecuzione dei rilevati**

I rilevati saranno costruiti a cordoli di altezza non superiore a cm 30 i quali dovranno essere accuratamente costipati con i mezzi meccanici più idonei ad ottenere la loro massima densità.

I materiali migliori, sia provenienti da scavi d'obbligo sia provenienti da cave, dovranno di norma essere riservati per gli strati superiori dei rilevati.

Ultimata la costruzione del nucleo centrale del rilevato stradale, l'impresa avrà l'avvertenza di riservare le terre vegetali per lo strato superiore delle scarpate, allo scopo di assicurare lo sviluppo della vegetazione. Durante la costruzione dei rilevati sarà sempre data la configurazione trasversale necessaria al rapido smaltimento delle acque piovane.

Se nei rilevati avvenissero cedimenti dovuti a trascurata esecuzione, l'impresa sarà obbligata ad eseguire a tutte sue spese i necessari lavori di ricarica, compresi eventualmente quelli di ripristino della pavimentazione stradale.

#### **Art. 34**

### **DEMOLIZIONE DI MURATURE**

Le demolizioni di murature devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire danneggiamenti a strutture o fabbricati esistenti in adiacenza od in vicinanza.

L'impresa è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni possono arrecare alle persone ed alle cose.

#### **Art. 35**

### **MALTE CEMENTIZIE**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni degli artt. 30 e 31, alle relative voci dell'elenco prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà stabilito di volta in volta dalla direzione lavori.

Gli impianti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato.

I residui impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediatamente impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

#### **Art. 36**

### **OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO**

Nell'esecuzione di opere in calcestruzzo semplice od armato, l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le norme stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2229, dalla Circolare Ministero Lavori Pubblici 30 giugno 1980 n. 20244, dal D.M. 27 luglio 1985, dalla legge 5 novembre 1971 n. 1086 e da quelle che potranno essere successivamente emanate anche in corso di esecuzione.

Tutti i materiali da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati dovranno rispettare i requisiti di cui alle vigenti norme di accettazione richiamati al Capitolo VII.

I calcestruzzi saranno di norma, salvo diversa specifica prescrizione, confezionati con cemento pozzolanico tipo "325", nel dosaggio che verrà di volta in volta indicato dalla direzione lavori e che dovrà riferirsi al mc di calcestruzzo costipato in opera. La curva granulometrica degli inerti sarà determinata in funzione delle caratteristiche dell'opera da eseguire in modo da ottenere impasti compatti, di elevato peso specifico e di adeguata resistenza e, se gli impasti verranno confezionati a piè d'opera, dovrà essere controllata mediante vagliatura con stacci, di cui l'impresa dovrà essere fornita.

Il rapporto acqua-cemento verrà prescritto sulla base di prove di impasto e dovrà risultare il più basso possibile, compatibilmente con una buona lavorazione della massa. Gli impasti dovranno essere eseguiti meccanicamente; solo eccezionalmente, per getti di modesta entità e per i quali non si richiedano particolari caratteristiche di resistenza, la direzione lavori potrà autorizzare l'impasto a mano, ed in questo caso esso dovrà essere eseguito con particolare cura, con rimescolamenti successivi a secco e ad unico su tavolati o aie perfettamente puliti.

Sarà altresì ammesso l'impiego di calcestruzzi, preconfezionati fuori opera; in tal caso l'Appaltatore sarà tenuto a dare comunicazione alla direzione lavori del nominativo del produttore il quale dovrà uniformarsi nel confezionamento alle clausole-tipo per la fornitura di calcestruzzo preconfezionato elaborate dall'A.N.C.E.; la direzione lavori avrà comunque piena facoltà di



effettuare i sopralluoghi che ritenesse necessario presso il cantiere di confezionamento per il controllo di qualità del legante e della granulometria degli inerti.

Le casseforme, tanto in legno che in acciaio, dovranno essere eseguite e montate con la massima accuratezza e risultare sufficientemente stagne alla fuoriuscita della boiaccia nelle fasi di getto. La superficie del cassero, a contatto con l'impasto dovrà risultare il più possibile regolare.

Il calcestruzzo sarà posto in opera in strati non maggiori di 50 cm evitando getti dall'alto che possono provocare la separazione dell'aggregato fine da quello grosso. Nelle eventuali gettate in presenza d'acqua il calcestruzzo dovrà essere versato nel fondo per strati successivi e per mezzo di cucchiaie, tramogge, casse apribili e simili, usando ogni precauzione per evitare il dilavamento del legante. La costipazione dei getti dovrà avvenire con vibratori adatti per diametro e frequenza, ad immersione e superficiali, e tali da consentire il perfetto funzionamento e la continuità della vibrazione.

In linea generale l'impresa dovrà curare il calcestruzzo anche durante la fase di maturazione, provvedendo a propria cura e spese alla protezione del conglomerato dal gelo nel caso di getti a basse temperature e mantenendo umida la superficie dei casseri in caso di temperature elevate, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinarne la sospensione in caso di condizioni ambientali sfavorevoli.

Nelle riprese dei getti, quando inevitabili, le superfici dovranno essere accuratamente ripulite e rese scabre lungo la superficie di contatto disponendovi, se necessario, uno strato di malta molto fluida di sabbia fine e cemento dello spessore medio di 15 mm.

I gettiti dovranno risultare delle precise forme prescritte, senza nidi di ghiaia, sbavature, concavità dovute a deformazione delle casseforme e senza risalti prodotti da giunti imperfetti; in caso contrario sarà a carico dell'impresa ogni ripresa o conguaglio che si rendesse necessario per l'irregolarità delle superfici, fatta salva la facoltà della direzione lavori di ordinare la demolizione ed il rifacimento dell'opera quando, a suo insindacabile giudizio, i difetti riscontrati recassero pregiudizio estetico o statico in relazione alla natura dell'opera stessa.

Tutte le opere in c.a. facenti parte dell'appalto saranno eseguite sulla base di calcoli di stabilità accompagnati dai disegni esecutivi, redatti e sottoscritti da un tecnico competente ed abilitato, che l'impresa dovrà sottoporre alla direzione lavori per l'approvazione entro il termine che sarà stato stabilito all'atto della consegna. In nessun caso si darà luogo all'esecuzione di dette opere se gli elaborati grafici e di calcolo non saranno stati preventivamente depositati presso il competente ufficio della direzione provinciale dei lavori pubblici. L'accettazione da parte della direzione lavori del progetto delle opere strutturali non esonera in alcun modo l'impresa delle responsabilità derivanti per legge e per le precise pattuizioni contrattuali restando stabilito che l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la progettazione ed il calcolo, che per la loro esecuzione; di conseguenza egli sarà tenuto a rispondere dei danni e degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualsiasi natura ed entità essi possano risultare.

#### **Art. 37**

#### **POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI (1)**

Prima di dare inizio ai lavori concernenti la posa dei tubi di cemento confezionati fuori opera e dei pezzi speciali relativi, l'impresa dovrà avere in deposito una congrua parte del quantitativo totale dei tubi previsti dal progetto al fine di evitare ritardi nei lavori. I tubi che l'impresa intenderà porre in opera dovranno corrispondere per forma e caratteristiche ai campioni prelevati dalla direzione lavori e custoditi presso la Stazione appaltante secondo quanto prescritto al Capitolo VI, il direttore lavori visiterà i tubi forniti una volta nel cantiere ed una volta immediatamente prima della loro posa in opera; i tubi che non corrisponderanno ai campioni approvati, non confezionati in base alle prescrizioni e non sufficientemente stagionati saranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato allontanamento a sua cura e spese.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della direzione lavori e non prima che sia ultimato lo scavo completo tra un pozzetto di visita ed il successivo.

I tubi saranno posti in opera su una base di calcestruzzo cementizio confezionato a q.li 1,50 di cemento dello spessore minimo di cm 8. Il loro allineamento secondo gli assi delle livellette di progetto sarà indicato con filo di ferro o nylon teso tra i punti fissati dalla direzione lavori.

I tubi, posti sul letto preventivamente spianato e battuto, saranno collocati in opera con le estremità affacciate; l'anello elastico, il cui diametro interno sarà inferiore a quello esterno del tubo, verrà infilato, dopo adeguata pretensione, sulla testa del tubo da posare, poi, spingendo questa dentro il bicchiere del tubo già posato, si farà in modo che l'anello rotoli su se stesso fino alla posizione definitiva curando che, ad operazione ultimata, resti compresso in modo uniforme lungo il suo contorno.

La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture. Nella connessura ortogonale così formata dovrà quindi essere inserito, con perfetta sigillatura, un nastro plastico con sezione ad angolo retto, eventualmente limitato alla metà inferiore del bicchiere.

Durante la posa del condotto dovranno porsi in opera i pezzi speciali relativi, effettuando le giunzioni con i pezzi normati nei medesimi modi per essi descritti. Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione, impiegando pezzi speciali. La direzione lavori potrà autorizzare che il collegamento tra tubazioni ed allacciamenti sia eseguita mediante foratura del collettore principale, inserimento del tubo del minore diametro e successiva stuccatura; ove si effettui la foratura questa dovrà essere eseguita con estrema cura, delle minori dimensioni possibili, evitando la caduta dei frammenti all'interno della tubazione ed asportando con idoneo attrezzo quanto potesse ciononostante cadervi. Il tubo inserito non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale e la giunzione dovrà essere stuccata accuratamente e rinforzata con un collare di malta, abbracciante il tubo principale, dello spessore di almeno 3 cm ed esteso 5 cm a valle del filo esterno del tubo immesso.

I pezzi speciali che la direzione lavori ordinasse di porre in opera durante la posa delle tubazioni per derivare futuri allacciamenti dovranno essere provvisti di chiusura con idoneo tappo cementizio.

Nel corso delle operazioni di posa si avrà cura di mantenere costantemente chiuso l'ultimo tratto messo in opera mediante un consistente tampone sferico assicurato ad una fune, o mediante tappi pneumatici, per impedire l'introdursi di corpi estranei nella condotta anche nel caso di allagamento del cavo.

I tubi in p.v.c. con giunto a bicchiere destinati agli allacciamenti saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 10 cm e dovranno essere immersi completamente in sabbia per almeno 30 cm in tutte le altre direzioni.

Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo il comportamento elastico.

### **Art. 38 CAMERETTE**

Le camerette di ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno eseguite secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto, sia che si tratti di manufatti gettati in opera che di pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc di impasto. Prima dell'esecuzione del getto dovrà aversi cura che i gradini di accesso siano ben immorsati nella muratura provvedendo, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrati rispetto al camino di accesso ed ad esatto piombo tra di loro, sia di non danneggiare la protezione anticorrosiva.

I manufatti prefabbricati dovranno venire confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc di impasto, vibrati su banco e stagionati per almeno 28 giorni in ambiente umido. Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della

base di appoggio. Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento: solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni *standard* delle prolunghie commerciali e limitatamente alla parte della camera di supporto al telaio portachiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o concorsi di laterizio.

Tanto le camerette prefabbricate quanto quelle eseguite in opera, se destinate all'ispezione od alla derivazione, di condotti principali di fognatura, dovranno avere il fondo sagomato a semitubo dello stesso diametro delle tubazioni in esse concorrenti e di freccia pari a circa 1/4 del diametro stesso; quelle prefabbricate dovranno inoltre essere provviste sui fianchi di alloggiamenti per le tubazioni concorrenti con innesti del medesimo tipo di quelli delle tubazioni stesse, restando di norma escluso, salvo contraria disposizione della direzione lavori, di procedere alla parziale demolizione delle pareti del pozzetto.

#### **Art. 39**

#### **FONDAZIONI STRADALI IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA**

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm 20.

Se il materiale lo richiede per scarsità di legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero inaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile e non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto per più di 2 cm, nei limiti della tolleranza del 5% in più o meno, purché la differenza si presenti solo saltuariamente.

I materiali impiegati dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti al Capitolo VII ed approvati dalla direzione lavori.

#### **Art. 40**

#### **MASSICCIATA**

Le massicciate saranno eseguite con pietrisco o ghiaia di dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in linea di massima nel precedente art. 47.

A cilindatura finita la massicciata dovrà presentarsi chiusa e ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore.

#### **Art. 41**

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

Per le strade in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,07 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di 50 mm; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si



dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

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

#### Art. 42

#### CONGLOMERATO BITUMINOSO PER PAVIMENTAZIONE FLESSIBILE

Per l'esecuzione dei lavori si osserveranno le seguenti precisazioni:

— *Aggregati*: gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R.

— *Bitume*: il bitume dovrà avere i requisiti prescritti e sarà del tipo di penetrazione accettata dalla direzione dei lavori.

— *Strato di collegamento* (Binder) conglomerato semiaperto.

A titolo di base e con le riserve già citate per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

	Tipo del vaglio	Percentuale in peso di aggreg. pass. per il vaglio a fianco segnato
1"	(mm 25,4)	100
3/4"	(mm 19,1)	85-100
1/2"	(mm 12,7)	70-90
3/8"	(mm 9,52)	60-80
n. 4 serie ASTM	(mm 4,76)	40-70
n. 10 serie ASTM	(mm 2,00)	29-50
n. 40 serie ASTM	(mm 0,47)	15-40
n. 80 serie ASTM	(mm 0,177)	5-25
n. 200 serie ASTM	(mm 0,074)	3-5

— *Tenore del bitume*:

Il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà: del 4-6 per lo strato di collegamento (conglomerato semichiuso).

L'impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio di aggregati prescelti, il dosaggio in bitume esibendo alla direzione lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale.

La direzione lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti e di far eseguire nuove prove senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

— *Strato di usura:*

Il conglomerato bituminoso chiuso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà avere i seguenti requisiti:

- 1) elevatissima resistenza meccanica interna, e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli;
- 2) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- 3) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
- 4) grandissima stabilità;
- 5) grande compattezza; il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovranno eccedere il 16%;
- 6) impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna di acqua di 10 cm di altezza dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'elenco dei prezzi.

— *Formazione e confezione degli impasti:*

Si useranno impianti speciali per la preparazione del conglomerato bituminoso a caldo, che a giudizio della direzione lavori siano di capacità proporzionata ai programmi di produzione e tali da assicurare l'essiccamento, la depolverizzazione degli inerti ed il riscaldamento degli stessi e del bitume, con verifica della temperatura nonché l'esatta costante composizione degli impasti.

Dal miscelatore l'impasto passerà in una tramoggia in carico e successivamente sui mezzi di trasporto.

Resta inteso che l'impresa è sempre soggetta all'obbligo contrattuale delle analisi presso i laboratori ufficiali.

L'impresa è inoltre obbligata per suo conto a tenere sempre sotto controllo e verifica le caratteristiche della miscela.

Gli accertamenti dei quantitativi di leganti bituminosi e di inerti, nonché degli spessori dei conglomerati bituminosi e dei manti saranno eseguiti dalla direzione lavori nei modi che essa giudicherà opportuni.

Resta in ogni caso convenuto, indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della direzione dei lavori sulla fornitura del bitume e di pietrischetto e graniglia, che l'impresa resta contrattualmente responsabile della buona riuscita dei lavori e pertanto sarà obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati e si siano deteriorate.

— *Posa in opera degli impasti:*

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla spalmatura di uno strato continuo di legante di ancoraggio, con l'avvertenza di evitare i danni e le macchiature di muri, cordonate, ecc.

Immediatamente farà seguito lo stendimento dal conglomerato semiaperto per lo strato di collegamento (Binder) in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla direzione dei lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°.

Il manto di usura e lo strato di base saranno compressi, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici; e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro, si procederà pure con passaggio in diagonale.

La superficie sarà priva di ondulazione; un'asta rettilinea lunga 4 m posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo di 5 mm e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%.

### **Art. 43 CORDONATE**

Le cordonate in cemento armato per la delimitazione dei marciapiedi avranno lunghezze non inferiori a m 0,60, con sezione di cm 12/15x30 a spigolo vivo verso l'interno a smusso a quarto di cerchio (raggio circa un centimetro) verso la strada con le superfici viste a cemento martellinato (calcestruzzo a q.li 4,00 di cemento "425" per mc d'impasto).

Il piano superiore presenterà pendenza del 2% verso l'esterno. Le cordonate dei marciapiedi saranno poste in opera su sottofondo di calcestruzzo; l'onere di tale getto, e così pure quello dello scavo, del consolidamento e della regolazione del piano di posa sono compresi nei prezzi delle cordonate; è pure compreso in detti prezzi l'onere delle eventuali demolizioni necessarie per la posa delle cordonate stesse.

### **Art. 44 CADITOIE E CHIUSINI**

a) *Caditoie in calcestruzzo a bocca di lupo*: saranno costituite con pietra lisciata cementizia e consteranno di un riquadro fisso con adeguata apertura per l'afflusso delle acque e di un chiusino che porterà al centro un anello di ferro giacente nell'apposito incavo.

b) *Chiusini a caditoie in ghisa*: saranno rispettivamente del tipo descritto all'art. 46 del presente Capitolato.

### **Art. 45 SEGNALETICA STRADALE**

I lavori dovranno venire eseguiti da personale specializzato e conformi alle disposizioni del codice della strada e del regolamento d'attuazione.

Il direttore dei lavori potrà impartire disposizioni sull'esecuzione dei lavori e l'ordine di precedenza da dare ai medesimi. Gli stessi potranno essere ordinati in più volte, a seconda delle particolari esigenze varie, per esecuzioni anche di notte, senza che l'impresa possa pretendere prezzi diversi da quelli fissati nel presente Capitolato.

La segnaletica orizzontale dovrà avvenire previa pulitura del manto stradale interessato, eseguita mediante idonee macchine tracciatrici ed ubicata come prescritto dalla direzione dei lavori.

Tutti i sostegni metallici devono essere posti in opera su plinto di calcestruzzo dosato a q.li 2,50/mc delle dimensioni opportune ed a giudizio insindacabile della direzione dei lavori.

La lunghezza dell'incastro sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori, e dove occorra dovranno essere predisposti dei fori per il passaggio di cavi elettrici.

Tutti i supporti metallici dei segnali stradali dovranno essere fissati ai relativi sostegni mediante le apposite staffe e bulloneria di dotazione, previa verifica della verticalità del sostegno stesso.

L'asse verticale del segnale dovrà essere parallelo e centrato con l'asse del sostegno metallico.

Il supporto metallico dovrà essere opportunamente orientato secondo quanto indicato dalla direzione dei lavori.

Tutti i manufatti riguardanti la segnaletica verticale dovranno essere posti in opera a regola d'arte e mantenuti dall'impresa in perfetta efficienza fino al collaudo.



**Art. 46**  
**POZZETTI**

— Per l'impianto di illuminazione pubblica saranno del tipo prefabbricato di cemento vibrato delle dimensioni minime di cm 40x40x60 dovranno avere fondo perdente a piastre di copertura in calcestruzzo armato del tipo asportabile e a tenuta se in sede marciapiede, altrimenti in ghisa se in sede stradale;

— Per l'impianto delle utenze private ENEL e rete telefonica SIP saranno delle stesse sopradette caratteristiche ma delle dimensioni di cm 60x60x120 con chiusino in acciaio zincato fornito dall'ENEL su richiesta dell'Appaltatore e in ghisa se in sede stradale e calcestruzzo se in sede marciapiede per la rete telefonica.

**Art. 47**  
**SOSTEGNI IN FERRO TUBOLARE DALMINE**

I sostegni, in ferro tubolare Dalmine dovranno essere installati a perfetta regola d'arte in allineamento perfetto e a piombo e andranno posti solamente entro blocco di fondazione in calcestruzzo.

I pali in ferro posti entro blocchi di fondazione andranno entro tubo di cemento di  $\varnothing$  adeguato al palo, fissati mediante sabbia umida ben costipata sigillando la parte superiore con un collare in malta di cemento dello spessore di cm 10.

Le profondità d'infissione dei pali saranno di volta in volta stabilite dalla direzione lavori a seconda della natura del terreno. I sostegni andranno posti per quanto possibile addossati al pozzetto.

La dosatura normale media sarà di 200 kg di cemento per mc 0,80 di ghiaia lavata mista a mc 0,40 di sabbia. È vietata nel modo più assoluto l'aggiunta di acqua durante l'assestamento nei casseri. In ogni caso il costipamento del conglomerato dovrà essere fatto con massima cura ed essere proseguito fino all'eliminazione di ogni vuoto e fino a quando in superficie si sarà formato un velo d'acqua. Le riprese dei getti dovranno essere possibilmente evitate. Nel caso che si debba gettare conglomerato fresco a contatto con conglomerato che abbia già iniziato la presa, si dovrà scalpellare e pulire al velo la superficie del vecchio conglomerato per far sporgere la ghiaia ed il pietrisco.

**Art. 48**  
**ARMATURE STRADALI – CORPI ILLUMINANTI**  
**E LORO POSA IN OPERA**

Tutte le armature dovranno essere in fusione di alluminio con attacco ad innesto su sbraccio orizzontale se di tipo stradale altrimenti con attacco a innesto verticale per i lampioni.

Tutte dovranno essere provviste di ampio alloggio portareattori, rifasati e completamente stagne.

Tutte le parti metalliche dovranno essere colorate previo trattamento di fosfatizzazione o di anodizzazione per l'alluminio e tutte le viterie dovranno essere in ottone o acciaio zincato.

**Art. 49**  
**TUBATURE PER CAVI ELETTRICI (1)**

Saranno poste in opera, previa regolarizzazione del piano di scavo, su letto di sabbia di spessore minimo cm 5. Nella posa in opera si dovrà dare alla tubazione una pendenza da pozzetto a pozzetto in modo da scaricare in questi le eventuali infiltrazioni d'acqua. Le giunzioni fra i tubi e il collegamento dei tubi con i pozzetti saranno eseguite mediante adatte sigillature.

## **Art. 50**

### **EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI PER ARMATURE**

Il collegamento tra i reattori e i bulbi fluorescenti dovrà essere eseguito con filo di rame isolato in Biplasto a 600 V, di sezione non inferiore a 1,5 mq curando particolarmente l'isolamento tra i conduttori e tra questi e la messa metallica. Gli equipaggiamenti saranno posti in opera comprensivi di tutti gli oneri di cui alla voce di tariffa.

I condensatori di rifasamento dovranno avere i seguenti valori:

- per lampade a bulbo fluorescente da 125 W 10 micro R;
- per lampade a bulbo fluorescente da 80 W 8 micro F.

I reattori dovranno in particolare avere il nucleo magnetico a due colonne con lamelle incrociate in lamiero siliceo spessore 0,5 mm e cifra di perdita 2,5 W/kg. Gli avvolgimenti dovranno essere in filo di rame isolato con smalto sintetico e fra strato e strato dovrà essere interposta una carta dello spessore di mm 0,05; il corpo del reattore dovrà essere trattato con vernice polimerizzante; difeso da colotte metalliche areate e provvisto di alette di fissaggio. Le perdite dei reattori non dovranno essere superiori ai seguenti valori per un funzionamento con tensione normale in rete 220 V a frequenza 50 Hz.

- Per lampade a scarica in vapori di mercurio da 125 W 10 W.

Le prove per le perdite, verranno fatte prelevando a caso su ogni partita di 50 reattori, 6 reattori. Se il valore medio della prova rimarrà contenuto in una percentuale del +5% la partita verrà accettata, altrimenti tutta la partita verrà respinta.

## **Art. 51**

### **MESSA A TERRA E COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI**

I paletti per la messa a terra dei sostegni dovranno essere infissi nel terreno almeno a 50 cm dal blocco e la sommità del paletto dovrà risultare affondata a non meno di ml 0,80 sotto il piano di campagna.

Le superfici di contatto dovranno essere accuratamente ripulite, in modo da eliminare ogni traccia di ruggine vernice, zincate, a freddo se in ferro ed ingrassate con vaselina prima del serraggio.

Il collegamento equipotenziale tra pali e puntazze sarà eseguito con corda di rame nudo sez. 35 mq. infilata entro le tubazioni in pvc già occupate da cavo di linea.

In ogni pozzetto di illuminazione pubblica, il collegamento tra il bullone di messa a terra dei pali, il dispersore angolare e il capo di ogni collegamento equipotenziale, verrà fatto con corda di rame di 35 mq uscente dal pozzetto attraverso un tubo flessibile  $\varnothing$  20 da sistemare durante il getto.

Il nodo dei tre capi dovrà essere realizzato con una morsettiera in bronzo di opportuna dimensione e ingrassata di vaselina.

## **Art. 52**

### **GIUNZIONE DEI CAVI**

L'esecuzione di ciascun giunto deve essere condotta a termine senza interruzione di lavoro; qualora per qualsiasi causa ciò non sia possibile, si deve, durante le brevi sospensioni, fasciare accuratamente le fasi con nastro impermeabile onde evitare l'entrata di umidità nell'interno del cavo. Durante le eventuali sospensioni notturne, l'Appaltatore deve chiudere provvisoriamente il cavo dello spezzone mediante fasciatura con nastri adesivi od equivalenti se trattasi di cavi di plastica; tali provvedimenti devono essere presi anche durante eventuali forzate sospensioni diurne ogni qualvolta vi sia dubbio sulla stabilità delle condizioni atmosferiche. Tutte le operazioni di cui sopra, sono comprese nei compensi dei prezzi allegati.

Nei giunti fra cavi in plastica, al di sopra della fasciatura con nastri di polietilene si deve ripristinare, con uno strato di plastica liquida tale da rendere la giunzione completamente impermeabile all'acqua.



## CAPITOLO 3 – NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

### Art. 53 DISPOSIZIONI GENERALI

L'Appaltatore sarà obbligato ad intervenire personalmente alle misurazioni dei lavori e provviste o di farsi rappresentare da persona a ciò delegata.

L'Appaltatore sarà obbligato inoltre a prendere egli stesso l'iniziativa per invitare la direzione dei lavori a provvedere alle necessarie misurazioni, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavori non si potessero più accertare.

Qualora per difetto di ricognizione fatta a tempo debito, talune quantità di lavoro non potessero venire esattamente accertate, l'Appaltatore dovrà accettare le valutazioni che verranno fatte dalla direzione dei lavori, in base ad elementi noti, ed in caso di bisogno dovrà sottostare a tutte le spese che si rendessero necessarie per eseguire i ritardati accertamenti.

Per tutti i lavori e le somministrazioni appaltate a misura, le relative quantità verranno misurate con sistema geometrico e decimale, escluso ogni metodo e valutate secondo le seguenti norme:

#### *a) Movimenti di materie*

La misura dei movimenti di materie risulterà dal volume degli scavi ottenuto dal confronto fra le sezioni di consegna e le sezioni di scavo effettuato.

#### *b) Tubazioni*

Saranno valutate a metro lineare sull'asse con la detrazione dei pozzetti attraversati.

#### *c) Lavori in genere*

Saranno valutati in base a composizione di figure geometriche effettuando le detrazioni solo per superfici superiori a 1 mq e volumi superiori a mc 0,20, salvo diversa precisazione.

### Art. 54 MOVIMENTI DI MATERIE

#### *a) Norme generali*

I movimenti di materie per la formazione della sede stradale, per la posa delle condotte e per i getti delle fondazioni saranno calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei profili rilevati.

Per quanto riguarda la larghezza delle fosse si rimanda alle norme indicate al successivo punto b).

Ai volumi totali risultanti di scavo o di rilevato finito ed assestato, saranno applicati i relativi prezzi di elenco secondo le distinzioni di essi indicate e di seguito specificate. Gli scavi di fondazione saranno valutati a pareti verticali, con la base pari a quella delle relative murature sul piano di imposta, anche nel caso in cui sia ammesso lo scavo con pareti a scarpa.

Ove negli scavi e nei rilevati l'impresa adottasse dimensioni maggiori di quelle prescritte, i volumi eccedenti non saranno comunque conteggiati: la direzione dei lavori si riserva inoltre di accettare lo stato di fatto, ovvero di obbligare l'impresa ad eseguire a sua cura e spese tutti quei lavori in terra o murati che si rendessero necessari per assicurare la funzionalità dell'opera a proprio giudizio insindacabile.

Nel prezzo degli scavi è compreso ogni onere: per presenza di acqua nei cavi o per la relativa educazione (acqua di fognatura compresa) e per le opere provvisorie di difesa delle acque stesse; per l'esecuzione di scavi in acqua a qualsiasi profondità di materie ed anche melmose; per il carico, il trasporto, lo scarico a rifiuto del materiale eccedente ai rinterri, ovvero lo scarico in deposito provvisorio, e la ripresa e sistemazione a rinterro, del materiale di risulta che non fosse possibile disporre lungo il cavo, per disfaccimento delle massicciate e l'accatastamento del materiale reimpiegabile, per la formazione, il mantenimento ed il disarmo di tutte le sbadacchiature e i puntellamenti che si rendessero necessari per la demolizione di tutti i manufatti inutili indicati dalla direzione lavori rinvenuti negli scavi, per la salvaguardia, la conservazione ed il corretto

funzionamento in corso di lavori di tutte le condotte, le canalizzazioni, i cavi e gli altri manufatti utili rinvenuti negli scavi, per le soggezioni derivanti dal mantenimento della circolazione pedonale e veicolare con le conseguenti opere provvisionali, segnalazioni stradali e vigilanza relativa.

*b) Norme di valutazione*

La larghezza delle fosse per i manufatti in c.c.a. semplice od armato, gettati in opera o prefabbricati (pozzi di ispezione di incrocio, salti di fondo, fondazioni ecc.) sarà considerata pari alla larghezza di progetto del manufatto (massimo ingombro).

Per la posa in opera di condotte prefabbricate (tubi), la larghezza delle fosse (naturalmente qualora lo scavo non sia incluso nel prezzo) sarà computata a pareti verticali con la larghezza della sezione di scavo pari alla larghezza della sagoma esterna di progetto della condotta di cm 20 per parte.

## **Art. 55 TUBAZIONI IN CEMENTO**

Saranno valutate a ml sull'asse con la detrazione della lunghezza misurata sui parametri interni dei pozzetti e manufatti attraversati.

I prezzi relativi s'intendono per tubazioni funzionanti poste in opera secondo gli assi e le livellature prescritte dalla direzione dei lavori con i giunti eseguiti a regola d'arte secondo altresì tutti gli oneri e soggezioni elencati relativamente agli scavi, in quanto validi nell'esecuzione della posa e giunzione delle condotte; nonché l'esecuzione di tutte le immissioni con forature e loro perfetta stuccatura a norma dell'art. 54 e l'apposizione dei tappi terminali.

I prezzi speciali relativi, completi degli eventuali tappi cementizi (diramazioni ed immissioni di curve, raccordi) saranno compensati con un sovrapprezzo pari al 100% del prezzo lineare del tubo di sezione andante.

## **Art. 56 POZZETTI**

I pozzetti di ispezione, di incrocio, o per salti gettati in opera verranno valutati a ml, come dai disegni di progetto o da disposizioni della direzione lavori.

I pozzetti sifonati verranno valutati a corpo.

Nei rispettivi prezzi di elenco s'intendono compensati gli stampi di ogni forma, le centine, i casseri e casseforme per il contenimento del calcestruzzo; le armature di legno di ogni sorta a sostegno delle centine di cassoni, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali.

## **Art. 57 OPERE DIVERSE**

*a) Murature in genere*

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente a volume, in base a misure prese sul vivo dei muri esclusi, cioè gli intonaci, e dedotti i vani di luce maggiori di mq 1,00.

*b) Riempimenti di pietrame a secco*

Il riempimento a ridosso di murature per drenaggi e vespai, ecc. con pietrame secco, sarà valutato a mc per il volume effettivo in opera.

*c) Calcestruzzi di getto*

Saranno pagati in genere a mc, escluso il ferro da impiegare per i cementi armati che sarà pagato a parte a kg sia che si tratti di getti per fondazioni, che per murature.

Nel prezzo dei calcestruzzi semplici ed armati sono sempre compresi tutti gli oneri dei casseri, stampi, casseforme e cassette, le armature in legname, i palchi di servizio, nonché la posa in opera a qualunque altezza e profondità.

*d) Intonaci*

Saranno valutati a mq sia a superficie piana che a superficie curva, in funzione della superficie effettiva dei muri intonacati, senza tener conto di rientranze e sporgenze inferiori a cm 10.

*e) Demolizioni*

I prezzi si applicano al volume effettivo delle murature da demolire e comprenderanno tutti gli oneri di sbadacchiature, puntellamenti ecc.

*f) Conglomerati bituminosi, strati di collegamento e di usura*

I conglomerati bituminosi, siano essi formati per lo strato di collegamento o per il tappeto di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori indicati nei singoli prezzi.

Nei relativi prezzi a mq o a volume sono compresi tutti gli oneri per la fornitura degli inerti e del legante secondo le formule accettate o prescritte dalla direzione lavori, la fornitura e la stesa del legante per ancoraggio, il nolo dei macchinari funzionanti per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione dei materiali, la mano d'opera, l'attrezzatura e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Non verranno fatte detrazioni per le aree occupate dai pozzetti stradali, da caditoie e chiusini di fognature ed acque.

*g) Lavori in ferro e ghisa*

Tutti i lavori in ferro o ghisa saranno in genere valutati a peso, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, con stesura del verbale di pesatura incluse la messa in opera a due mani di verniciatura o coloritura su base di preparazione in minio.

Per il tondino di cemento armato si misureranno le lunghezze effettivamente poste in opera non tenendo conto delle giunzioni e sovrapposizioni e si adotteranno i pesi unitari riportati, per i diversi diametri, dal manuale dell'ingegnere.

*h) Segnaletica orizzontale*

Il lavoro verrà valutato come segue:

— per la segnaletica orizzontale di nuovo impianto s'intende il lavoro completo di tracciatura e verniciatura, mentre per il ripasso solo la verniciatura esclusa la tracciatura;  
— le strisce continue e tratteggiate da cm 12 vengono computate a ml. sullo sviluppo totale;  
— le misurazioni vengono eseguite a mq per gli altri segni, secondo la superficie effettiva delle segnalazioni, ad eccezione di:

- 1) scritte misurate secondo il rettangolo che circonda la lettera;
- 2) frecce misurate secondo il rettangolo che circonda la figura;
- 3) zebrastrade non pedonali misurate secondo la figura geometrica contenuta nel perimetro.

*i) Cavi sotterranei*

Verranno misurati a ml seguendo il tracciato e lungo l'asse dello scavo. Nel prezzo indicato nell'allegato elenco sono state considerate le maggiori lunghezze per gli sprechi.

Nel prezzo è pure compresa la nastratura delle derivazioni con nastro Keps o Schotch polivinilico e sopra la nastratura verranno dati due strati di plastica liquida.

*l) Sostegni*

La posa dei sostegni armature di equipaggiamenti elettrici, di pozzetti, sarà valutata a numero. Nel prezzo delle singole voci è compreso l'onere del trasporto dei materiali al posto di impiego, siano essi forniti dall'Appaltatore o dall'Amministrazione appaltante presso i propri magazzini. La formazione della messa a terra sarà compresa nel prezzo della posta dei sostegni.

L'impresa è responsabile degli eventuali guasti dei materiali stessi che si verificassero dopo la consegna, che s'intende effettuare nei luoghi sopra indicati.

*m) Scatole e cassette di derivazione per scavi*

Nei prezzi di posa in opera delle cassette di derivazione su strutture di acciaio o su strutture murarie di qualsiasi tipo sono compresi e compensati i seguenti oneri e prestazioni:

- 1) esecuzione dei fori di fissaggio necessari;
- 2) F.p.o. di tutti gli accessori necessari per il fissaggio della cassetta alle strutture e quindi, dadi, chiodi, perni, ecc.;
- 3) eventuali lavori di adattamento della cassetta per ottenere la posa in opera di tutti i materiali necessari per collegare i cavi alle cassette stesse e pertanto non verranno contabilizzati a parte, essendo compresi nei prezzi in appresso indicati, capicorda, morsetti, bocchettoni di ingresso, od



altro che potesse occorrere o fosse richiesto dalla direzione lavori per ottenere la posa in opera di dette cassette a perfetta regola d'arte. La contabilizzazione verrà fatta a numero posto in opera.

*n) Armature ed equipaggiamenti elettrici*

Nei prezzi di posa e fornitura delle armature illuminanti è compreso e compensato:

1) la fornitura e posa di tutti i materiali accessori necessari per eseguire il montaggio della lampada, portalampada, alimentatore, reattore, e condensatori nell'interno dell'armatura a piè d'opera;

2) tutte le prestazioni necessarie per eseguire le prove di funzionamento e regolazione del complesso illuminante sia a piè d'opera sia in opera;

3) tutte le prestazioni necessarie per la fornitura di tutti gli attrezzi quali scale, bilancini, ecc. occorrenti per la posa in opera di tutte le apparecchiature (lampada, porta lampada, alimentatore) ecc.

*o) Camerette*

Le camerette d'ispezione verranno valutate a ml di altezza netta misurata dalla quota del piano di scorrimento del liquame al piano di posa della boccaperta in ghisa.

Per tutte le opere non espressamente citate e descritte nei precedenti articoli si farà riferimento alle prescrizioni di cui al relativo prezzo unitario di tariffa.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.

## CAPITOLATO TECNICO

*GESTIONE IMPIANTI GENERALI*

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
~~S.S. 17 Loc. Boschetto~~  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

# AQUILA SVILUPPO S.p.A.

## INDICE

1	CONDUZIONE IMPIANTI.....	3
1.1	Impianto di climatizzazione .....	3
1.2	Impianto elettrico.....	4
1.3	Impianti Idrici.....	4
1.4	Impianto Antincendio .....	5
1.5	Impianto Aria Compressa.....	5
1.6	Impianto Gas Metano ed Azoto .....	5
1.7	Impianto Telefonico e Centrale telefonica .....	6
1.8	Gestione dei consumi .....	6
1.9	Reportistica.....	6
1.10	Reperibilità .....	6
2	MANUTENZIONE IMPIANTI.....	7
2.1	Manutenzione programmata.....	7
2.2	Manutenzione a guasto o su chiamata .....	7
2.3	Manutenzione straordinaria .....	8
2.4	Manutenzioni degli impianti.....	8
2.4.1	Manutenzione Centrale Termica .....	8
2.4.2	Manutenzione Impianti e Centrale Frigorifera .....	9
2.4.3	Manutenzione Impianti elettrici.....	10
2.4.4	Manutenzione Impianti Idrici .....	10
2.4.5	Manutenzione Impianti Gas Metano ed Azoto .....	11
2.4.6	Manutenzione Centralino Telefonico, Fonia .....	12
2.4.7	Manutenzione Attrezzature Mensa .....	12
2.4.8	Manutenzione Impianto Aria Compressa .....	13
2.4.9	Manutenzione Impianto Antincendio .....	14
2.2.10	Manutenzione tornelli di ingresso portineria sud e ovest .....	14
3	Documentazione .....	15

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S. 3 - 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335743  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400862



## 1 CONDUZIONE IMPIANTI

Gli impianti tecnologici, come di seguito elencati e descritti, devono essere condotti nel rispetto della corretta funzionalità degli stessi, della massima efficienza, del contenimento costi, energy saving e rispetto delle normative di legge vigenti.

Il Condatore dovrà garantire i parametri indicati nei paragrafi successivi, dalle ore 06 alle ore 22, secondo quanto espresso in tabella 1, se non contrariamente indicato nel corpo del presente Capitolato.

Su richiesta di Aquila Sviluppo, la fruibilità dei servizi forniti dal Condatore può essere estesa anche ad orari diversi da quelli definiti nel presente Capitolato Tecnico; l'estensione della fruibilità dei servizi non è compresa nel canone e darà diritto al Condatore ad un maggiore compenso calcolato in termini di ore di manodopera secondo un costo orario concordato e facente parte dell'offerta economica.

Tabella 1

SERVIZIO	FRUIBILITA'
Energia Elettrica	7 gg/ sett.
Gas	7 gg/ sett.
Acqua	7 gg/ sett.
Condizionatori Dedicati	7 gg/ sett.
Telefonia	7 gg/ sett.
Aria Compressa	6 gg/ sett.
Condizionamento	5 gg/ sett.

Il personale di conduzione deve gestire, condurre, avviare, regolare, spegnere gli impianti in Centrale tecnologica, nei moduli produttivi e nelle palazzine uffici e direzione; inoltre esso dovrà effettuare delle visite ispettive di controllo, conduzione e regolazione degli impianti nei vari moduli almeno 2 volte/giorno (mattina/pomeriggio).

Nei paragrafi seguenti si specificano i valori prestazionali di ciascun impianto che il Condatore dovrà impegnarsi a garantire.

### 1.1 Impianto di climatizzazione

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Ldc. Roschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

L'impianto di climatizzazione, nel suo complesso, dovrà essere condotto in maniera tale da garantire le condizioni di benessere negli ambienti di lavoro (MICROCLIMA) come di seguito definite.

INVERNO	> 19°C	U. R. 50% +/- 10	CON T. ESTERNA >- 10°C
ESTATE	< 26°C		CON T. ESTERNA <+ 32°C

Le condizioni climatiche sono monitorate mediante la lettura dei termoigrografi situati nei punti critici dei fabbricati. Due volte al giorno si controllerà il funzionamento, le temperature e l'umidità relativa di ogni fabbricato, verificandone la rispondenza agli obiettivi definiti o, in caso contrario, si adotteranno le adeguate misure correttive al fine di ristabilire il microclima secondo i parametri definiti.

Si provvederà, quando necessario, alla sostituzione della carta diagrammata e si archivieranno i grafici registrati.

Oltre alle condizioni di Microclima, il Conducente dovrà garantire il rispetto dei seguenti parametri di funzionamento:

Rete Acqua Calda	Temperatura 80 °C	Pressione 3 Bar
Rete Acqua Surriscaldata	Temperatura 125 °C	Pressione 5 Bar
Rete Acqua Refrigerata	Temperatura 6 °C	Pressione 3 Bar

### 1.2 Impianto elettrico

Gli impianti elettrici devono essere condotti e sottoposti a verifica nel rispetto delle vigenti normative di legge.

Il conduttore deve garantire la fornitura di energia elettrica 7 giorni/settimana 24h/g.

Il personale di conduzione deve effettuare delle visite ispettive, di regolazione, controllo e conduzione nella Centrale elettrica e presso i quadri elettrici dei vari Moduli.

Dovrà garantire i valori di rifasamento entro il range da 0,9 a 1, riferito all'attuale contratto di fornitura dell'EE.

### 1.3 Impianti Idrici

Devono essere condotti nel rispetto delle leggi e della normativa vigente tutti gli impianti idrici di proprietà di Aquila Sviluppo S.p.A. ed in particolare:

- Impianti e Rete Acqua Industriale;
- Impianti e Rete Acqua Potabile;

**ITECO s.r.l.**

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Bassefetta  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335869 - Fax 0862 335748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01603400662



## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- Impianto di Addolcimento e relativa Rete Idrica;
- Impianto di Trattamento Acque Nere;
- Reti fognarie nere e bianche;
- Fosse settiche e vasche imhoff; (escluso svuotamento e smaltimento rifiuto)
- Impianti di Irrigazione;
- Impianto Antincendio (escluso estintori e manichette).

Il Conducente dovrà garantire:

- La disponibilità dei fluidi 24h/giorno, 7 giorni/settimana
- relativamente alle reti in pressione, una pressione in uscita compresa tra i 3 ed i 5 bar;
- per la rete idrica di acqua addolcita, una durezza massima pari ad 1°F;

Tutte le anomalie e/o variazioni alla corretta conduzione devono essere subito segnalate al personale di Aquila Sviluppo, unitamente all'indicazione delle azioni correttive intraprese o da intraprendere.

### 1.4 Impianto Antincendio

L'impianto antincendio (escluso estintori) deve essere condotto in modo da garantire la sua massima efficienza in qualsiasi circostanza, nel rispetto delle leggi e normative vigenti.

Il conducente deve garantire la disponibilità dell'acqua antincendio 7g/settim. 24h/g.

Egli deve controllare quotidianamente lo stato della centrale antincendio, delle pompe e della pressione di rete.

Il Conducente si occuperà inoltre della gestione dell'impianto rilevazione fumi.

### 1.5 Impianto Aria Compressa

L'impianto di aria compressa sarà gestito nel rispetto delle leggi e normative vigenti.

Il fluido deve essere essiccato a mezzo di apposito essiccatore di portata max = 5.400 mc/h, T=20°C e pressione di lavoro di 8-10 bar.

Il conducente dovrà garantire la disponibilità di aria compressa 5 giorni/settimana, 16h/giorno

### 1.6 Impianto Gas Metano e Azoto

Gli impianti devono essere condotti nel rispetto delle normative e delle leggi vigenti.

Il Conducente dovrà verificare il corretto funzionamento del registratore automatico dei



## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

consumi ed effettuare le opportune regolazioni necessarie al corretto funzionamento in sicurezza ed efficienza degli impianti; in particolare:

- *Impianto di Metano*: controllare l'impianto di riduzione, valvole, filtri, caldaia e relativo circuito di preriscaldamento ingresso gas e contatori registratori.
- *Impianto di azoto*: Il Conducente deve controllare i livelli e le pressioni di stoccaggio (8bar), la regolazione, apertura e chiusura valvole di distribuzione, assistere allo scarico e rifornimento dalle autocisterne.

Il Conducente dovrà garantire la fornitura di gas metano 7 giorni/settimana 24h/giorno, e la fornitura di azoto 6 giorni/settimana 24h/giorno

### 1.7 Impianto Telefonico e Centrale telefonica

L'impianto di telefonia sarà gestito nel rispetto delle leggi e normative vigenti.

Il conducente garantirà la funzionalità del servizio 7g/sett. 24h/g. Nell'ambito della conduzione effettuerà la commutazione per l'assegnazione di nuove linee o di spostamento.

### 1.8 Gestione dei consumi

Il Conducente dovrà predisporre ed inviare, mensilmente, al personale di Aquila Sviluppo un modulo di report dei consumi di Acqua potabile, Energia Elettrica comprensiva delle sottoletture ai contatori in corso di installazione e Gas per il quale si dovranno comunicare i consumi giornalieri.

### 1.9 Reportistica

Il Conducente dovrà giornalmente provvedere alla compilazione della reportistica inerente i parametri significativi di corretto funzionamento degli impianti, del microclima, del trattamento acque, ecc. (schede di controllo impianti); detta reportistica potrà essere richiesta dal personale di Aquila Sviluppo che potrà, inoltre, provvedere alla verifica dei dati in essi contenuti.

### 1.10 Reperibilità

Tale servizio prevede la reperibilità di un addetto nel seguente periodo:

- dalle ore 22,00 alle ore 06.00 del giorno successivo, dal Lunedì al Venerdì (escluso i



- festivi);
- dalle ore 22,00 del Venerdì alle ore 6,00 del Lunedì;
  - dalle ore 22,00 del giorno prefestivo lavorativo alle ore 6,00 del primo giorno lavorativo successivo.

## 2 MANUTENZIONE IMPIANTI

Le attività di manutenzione dovranno garantire la funzionalità, l'efficienza, il buono stato di conservazione e la sicurezza degli impianti nel tempo. Esse devono essere eseguite nel rispetto delle leggi e normative vigenti ovvero del Piano di Manutenzione Programmata. (allegato 2 )

Le attività manutentive sono riconducibili a tre tipologie: la manutenzione **programmata** la manutenzione **a guasto o su chiamata** e la manutenzione **straordinaria**.

### 2.1 Manutenzione programmata

Ogni impianto dovrà avere un programma di attività manutentive annuale (Planning su sistema informativo fornito ed implementato dal conduttore) in cui verranno registrate le attività programmate, a seconda della tipologia dell' impianto.

In caso di ridotta capacità produttiva, di variazione dei servizi prestati dalla Aquila Sviluppo S.p.A. ovvero di significativa variazione di volume delle aziende del comprensorio, che comportino una riduzione di fabbisogni di personale e di acquisti di materiali, il minore livello di costi sostenuto dal Gestore deve essere riconosciuto al Aquila Sviluppo S.p.A.

In allegato 2 si riporta il Planning delle attività di manutenzione programmata degli impianti.

### 2.2 Manutenzione a guasto o su chiamata

Interventi di riparazione e ripristino (meccanico, elettrico, idraulico) entro i tempi tecnici.

In caso di Emergenza, il Conduttore dovrà garantire l'intervento immediato dal lunedì al venerdì dalle ore 06:00 alle 22:00 e l'intervento entro 2 ore nel periodo di reperibilità (cfr. paragrafo 1.10).

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335743  
Pagine Gialle P.I.B.A. n. 01603400662

**ITECO s.r.l.**



in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone per attività entro i predetti limiti.

- Le manutenzioni programmate di macchinari specifici quali: COMPRESSORI ARIA ATLAS-COPCO, ESSICCATORI, GRUPPI FRIGO YORK, ADDOLCITORI, CALDAIE, IMPIANTO METANO e CENTRALINO TELEFONICO IMPIANTO ANTINCENDIO e IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI; saranno effettuate da ditte specializzate autorizzate dalle Case Costruttrici, che curano l'assistenza tecnica e manutentiva di dette macchine ed impianti.

Per il pagamento del canone, le sostituzioni programmate e i guasti significativi dovranno essere certificati da un rapporto d'intervento, compreso i ricambi, vistato dal responsabile di Aquila Sviluppo. Detti rapporti di intervento saranno consegnati con cadenza mensile.

Qualora entro le 72 ore successive alla individuazione della necessità di intervento, come da comunicazione scritta del Responsabile di Aquila Sviluppo, il Conduttore, senza motivata giustificazione, non avesse iniziato le lavorazioni di riparazione, Aquila Sviluppo provvederà a far eseguire in danno del Conduttore i lavori necessari.

Nei paragrafi successivi si descrivono, in termini esemplificativi e non esaustivi, le attività di manutenzione programmata relative ai singoli impianti tecnologici.

## 2.3 Manutenzione straordinaria

La sostituzione di complessivi importanti di macchine o impianti, la cui entità economica è significativa rispetto all'intero costo della macchina o impianto, non è compresa nel contratto. Essa potrà essere effettuata come manutenzione straordinaria, solo dopo autorizzazione di Aquila Sviluppo S.p.A.

## 2.4 Manutenzioni degli impianti

### 2.4.1 Manutenzione Centrale Termica

Dovranno essere soggetti ad attività di manutenzione programmata i seguenti componenti:

- CALDAIE.
- BRUCIATORI.
- REFRATTARIO.
- VALVOLE DI INTERCETTAZIONE, DI SPURGO E GIUNTI ANTIVIBRANTI.
- DISPOSITIVI DI CONTROLLO E MISURA.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335748  
G.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

ITECO s.r.l.



## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- STRUMENTAZIONE DI MISURA, CONTROLLO E PROGRAMMAZIONE.
- POMPE ACQUA CALDA.
- VASI DI ESPANSIONE
- POMPE ACQUA SURRISCALDATA.
- COIBENTAZIONE.
- FASCI TUBIERI
- SERBATOI ED AUTOCLAVI

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone per attività entro i predetti limiti.

Le caldaie ed i bruciatori devono essere manutenzionati almeno 2 volte all'anno da ditte specializzate, in accordo alle disposizioni di legge.

### 2.4.2 Manutenzione Impianti e Centrale Frigorifera

La centrale frigorifera ed i relativi impianti devono essere soggetti ad attività di manutenzione programmata e riparazione guasti. In particolare i seguenti componenti ed apparecchiature:

- GRUPPI CHILLERS
- POMPE ACQUA REFRIGERATA
- POMPE DI CONDENSAZIONE
- SERBATOI
- SCAMBIATORI
- VALVOLE
- PIPING
- DISPOSITIVI DI SICUREZZA
- COIBENTAZIONE

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone per attività entro i predetti limiti.

I gruppi Chillers devono essere manutenzionati almeno 2 volte all'anno da ditte specializzate, in accordo alle disposizioni di legge.

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100 - AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

pagina 9/15  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

### 2.4.3 Manutenzione Impianti elettrici

Tutti gli impianti elettrici dovranno essere soggetti ad attività di manutenzione programmata, riparazione guasti ed in particolare:

- CABINA ELETTRICA
- TRASFORMATORI
- QUADRO POWER CENTER
- QUADRO DI RIFASAMENTO
- QUADRO CONTROLLO MT
- QUADRO DISTRIBUZIONE RETE DI EMERGENZA
- GRUPPO ELETTROGENO
- QUADRO DI CONTROLLO GRUPPO ELETTROGENO
- QUADRO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA DI EMERGENZA
- QUADRI ELETTRICI DEI VARI MODULI 1-2-3-PALAZZINA UFFICI, RACKS
- INFERMERIA, SPOGLIATOI e MENSA
- QUADRI ELETTRICI CENTRALE TECNOLOGICA
- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
- IMPIANTO RILEVATORE DI FUMO
- IMPIANTO RILEVATORE DI GAS
- INGRESSI AUTOMATICI ( tornelli sud e ovest)
- IMPIANTI DI TERRA
- IMPIANTI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
- CAVI ELETTRICI
- MOTORI ELETTRICI

Le attività di manutenzione programmata devono essere effettuate come da Planning allegato.

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone per attività entro i predetti limiti.

### 2.4.4 Manutenzione Impianti Idrici

Dovranno essere effettuate le attività di manutenzione programmata e di riparazione guasti di tutte le reti idriche:

- IMPIANTI E RETE ACQUA INDUSTRIALE

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- RETE ACQUA POTABILE
- IMPIANTO DI ADDOLCIMENTO E RELATIVA RETE IDRICA
- IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE NERE
- RETI FOGNARIE, ACQUE NERE E BIANCHE
- POZZI DI PRELIEVO
- IMPIANTI DI IRRIGAZIONE
- IMPIANTO ANTINCENDIO

In particolare dovranno essere soggette a manutenzione programmata i seguenti elementi:

- POMPE E STAZIONI DI POMPAGGIO
- SERBATOI E AUTOCLAVI
- PIPING
- VALVOLE
- STRUMENTAZIONE: manometri, pressostati, flussostati, livellostati, termometri;
- COIBENTAZIONE

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone per attività entro i predetti limiti.

### 2.4.5 Manutenzione Impianti Gas Metano e Azoto

Gli impianti gas devono essere soggetti ad attività di manutenzione programmata e riparazione guasti.

In particolare si dovranno eseguire le manutenzioni ai seguenti componenti:

#### IMPIANTO METANO:

- CENTRALE DI RIDUZIONE 1° SALTO
- GRUPPO RIDUTTORI 2° SALTO
- CALDAIE A GAS PER RISCALDAMENTO RIDUTTORI
- APPARECCHIATURE DI REGISTRAZIONE E MISURA
- FILTRI
- DISPOSITIVI DI MISURA E REGOLAZIONE
- VALVOLE
- RIDUTTORI PER CALDAIE
- PIPING

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA



### IMPIANTO AZOTO

- ispezione serbatoi
- valvole
- piping
- strumentazione
- dispositivi di regolazione

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone.

### 2.4.6 Manutenzione Centralino Telefonico, Fonia

L'impianto di telefonia deve essere mantenuto nel rispetto delle leggi e normative vigenti.

Le attività sono legate a:

- CENTRALINO TELEFONICO
- LINEE TELEFONICHE
- REPORTISTICA
- MANUTENZIONE TELEFONI

### 2.4.7 Manutenzione Attrezzature Mensa

Devono essere soggette a manutenzione programmata e riparazione le attrezzature della Mensa ed in particolare:

- DISTRIBUTORI BEVANDE (REFRIGERATORI, POMPE, FILTRI)
- LINEE DI DISTRIBUZIONE PASTI nr. 2 ( frigo, vasche bagnomaria, prelievo bevande)
- LAVASTOVIGLIE
- NASTRI TRASPORTATORI
- LAVAPENTOLE
- CELLE FRIGORIFERE
- CONGELATORI A POZZETTO

**ITECO s.r.l.**

R

## AQUILA SVILUPPO S.p.A.

- BISTECCHIERE
- FORNI
- TRITACARNE
- AFFETTATRICI
- GRATTUGIA
- FRULLATORE
- IMPIANTO RILEVAZIONE GAS
- PELAPATATE
- ADDOLCITORE
- IMPIANTO DI RILANCIO ACQUA ADDOLCITA PER LAVASTOVIGLIE
- CARRELLI

Deve essere effettuato un presidio durante la mensa dalle ore 12:00 alle 14:00 dal lunedì al venerdì esclusi festivi.

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone.

### 2.4.8 Manutenzione Impianto Aria Compressa

L'impianto di aria compressa deve essere mantenuto nel rispetto delle leggi e normative vigenti.

L'impianto ed il relativo circuito di aria compressa deve essere soggetto ad attività di manutenzione programmata e di riparazione guasti.

In particolare i componenti e le macchine soggette ad attività di manutenzione programmata sono:

- COMPRESSORI ARIA ATLAS COPCO
- COMPRESSORE INGERSOL RAND
- ESSICCATORI HIROSS / ATLAS COPCO
- SERBATOI DI ACCUMULO
- VALVOLE
- PIPING
- DISPOSITIVI DI SICUREZZA
- STRUMENTAZIONE
- SEPARATORI DI CONDENZA NEI REPARTI

I compressori e gli essiccatori devono essere manutenzionati preventivamente almeno ogni



2000 ore lavorative dalle ditte specializzate proposte dai costruttori.

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone.

#### **2.4.9 Manutenzione Impianto Antincendio**

L'impianto antincendio deve essere soggetto ad attività di manutenzione programmata e riparazione guasti.

Il conduttore deve testare mensilmente il funzionamento dell'impianto, pompe, valvole, barriere fumi, rivelatori fumo e targhe sonore e visive.

Deve effettuare il controllo semestrale delle manichette e degli idranti.

I principali componenti soggetti ad attività di manutenzione programmata sono:

##### **IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO :**

- pompe antincendio
- serbatoi/autoclave
- dispositivi di reintegro acqua
- vasca di accumulo
- pressostati, livellostati, manometri
- valvole di sezionamento
- idranti

##### **IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI ED ALLARME:**

- rivelatori ottici
- centrale di controllo
- barriere
- centrali di zona
- batterie
- gruppo di continuità

RICAMBI: All'occorrenza dovranno essere sostituite le parti necessarie nei limiti riportati in allegato 1.

Lo smaltimento dei ricambi è compreso nel canone.

Tutte le attività di manutenzione impianti antincendio devono essere registrate su apposito registro e tenuto a disposizione di AQUILA SVILUPPO.



### 2.2.10 IMPIANTO INGRESSO AUTOMATICO ( TORNELLI SUD E OVEST)

- manutenzione telecamere
- manutenzione organi meccanici
- manutenzione lettore di badge
- manutenzione citofoni

### 3 Documentazione

Richieste e/o variazioni di documentazione relative ad elaborati grafici, per attività gestite dal conduttore ed in riferimento alla documentazione attualmente disponibile, saranno gestite a consuntivo con parametri concordati

Il Conduttore dovrà provvedere a produrre, conservare ed eventualmente aggiornare la documentazione descrittiva e grafica relativa agli impianti gestiti e mantenuti (manuali di funzionamento macchine, schemi elettrici, planimetrie con ubicazione delle tubazioni, ecc.). Detta documentazione dovrà essere, su richiesta di Aquila Sviluppo, messa a disposizione ed eventualmente consegnata in copia.

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335746 Fax 0862 335748

C.F. P. I.V.A. n. 01803400662

## CONTRATTO DI APPALTO

DEI SERVIZI DI GESTIONE IMPIANTI GENERALI COMPENSORIO  
INDUSTRIALE LOCALITA' BOSCHETTO SS. 17 L'AQUILA

Tra

la AQUILA SVILUPPO S.p.A. (di seguito indicata anche come "Aquila Sviluppo" o la "Committente"), con sede legale in L'Aquila, Via C. Mazzarino n. 100, codice fiscale e numero di iscrizione al registro delle Imprese di L'Aquila 01603400662, capitale sociale di € 371.868,00, (trecentosettantaunomilaottocentosessantaotto/00), in persona del suo amministratore delegato e legale rappresentante, Dott. Roberto Caporale, in virtù dei poteri a lui conferiti,

E

La ITECO S.r.l. ( di seguito indicata anche come "ITECO" o "l'Appaltatore", con sede legale in Via Padre Agostino Fioravanti n. 89/91, partita iva n.07072121002, iscritta al registro delle Imprese di Roma al n.1008527 C.C.I.A.A. 131083/02, capitale sociale di € 40.000,00 (quarantamila/00), in persona del suo amministratore unico e legale rappresentante, Dott.Maurizio Lo Turco, in virtù dei poteri a lui conferiti,

## premessi che

- La Aquila Sviluppo è proprietaria di un complesso immobiliare, con annessi accessori, sito in L'Aquila, località Boschetto di Pile, di una superficie complessiva tra aree scoperte e coperte di mq. 175.881 circa, cui corrisponde un totale di superficie edificata calpestabile di circa mq.45.000 (di seguito definito come il "Compensorio Industriale");
- la Aquila Sviluppo, in virtù di accordi perfezionati con diversi soggetti, relativamente agli immobili di sua proprietà, fornisce servizi di: riscaldamento, condizionamento, funzionamento e gestione impianti, manutenzione ordinaria, sorveglianza, raccolta rifiuti, gestione servizi etc., complessivamente indicati come servizi di housing;

ITECO s.r.l.



AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



- la Iteco svolge professionalmente attività di conduzione impianti generali, di manutenzione degli stessi e di assistenza tecnica ed, avendo preso visione degli immobili e degli impianti di proprietà della Aquila Sviluppo si è dichiarata disponibile a curarne la gestione;
- in considerazione di quanto sopra esposto, le Parti intendono procedere a formalizzare gli accordi per regolamentare la fornitura di servizi resi dalla Iteco

Tutto ciò premesso, che ha contenuto pattizio e costituisce parte integrante e sostanziale del presente accordo, le Parti convengono e stipulano quanto segue:

\* \* \*

## **1. SERVIZI OGGETTO DEL CONTRATTO**

1.1 L'Appalto in oggetto comprende la fornitura del servizio di Gestione Impianti Generali "a CANONE", e la definizione dei parametri economici di riferimento per le attività extracanone degli immobili facenti parte del Comprensorio Industriale sito in L'Aquila – Località Boschetto Statale n. 17, indicati nell'allegato A.

### **1.2 SERVIZI A CANONE**

- Conduzione impianti generali
- Manutenzione Programmata impianti generali
- Reperibilità
- Interventi su guasto o chiamata, sugli impianti generali, entro i limiti riportati nel Capitolato Tecnico

### **1.3 SERVIZI EXTRACANONE**

- Interventi su guasto o chiamata oltre i limiti riportati nel Capitolato Tecnico
- Realizzazione di Lay-out
- Manutenzione straordinaria

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
 S.S. 17 Loc. Boschetto  
 67100 L'AQUILA  
 Tel. 0862 335652 Fax 0862 335748  
 C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



1.4 L'appaltatore sarà l'unico responsabile della regolarità delle prestazioni offerte tenendo conto dell'attività industriali che si svolgono nel comprensorio e la cui natura e complessità dichiara con la firma del presente contratto di aver bene analizzato, di averle ritenute congrue agli adempimenti contrattuali e di aver accettato il contratto stesso.

1.5 Compito dell'appaltatore sarà quello di effettuare la conduzione e la manutenzione conservativa degli impianti con le modalità e svolgendo l'attività indicata nei seguenti Allegati:

1. Lista ricambi a canone;
2. Piano di manutenzione programmata;
3. consistenza impianti;
4. schede di istruzione operativa;
5. housing in favore dell'appaltatore;
6. penali per il ritardo degli interventi e deficienze del servizio.

1.6 L'attività dell'appaltatore dovrà essere svolta garantendo la regolare efficienza ed il funzionamento ininterrotto degli impianti utilizzati ed installati nel Comprensorio Industriale oggetto dell'appalto, nonché la messa in sicurezza degli impianti, in caso di guasto o di incidente.

---

## 2. DICHIARAZIONI ED OBBLIGAZIONI DELL'APPALTATORE

2.1 L'appaltatore dichiara di avere un'organizzazione professionale adeguata a garantire il corretto svolgimento dei servizi oggetto del presente accordo, di essere in possesso di tutte le autorizzazioni e le licenze richieste dalla normativa vigente, e si impegna ad eseguire i servizi oggetto del presente accordo alle condizioni e nei termini indicati negli Allegati, con la correttezza e la diligenza a tal fine necessari.

**ITECO s.r.l.**

*[Handwritten signature]*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 0160340066

Pagina 3

2.2 L'Appaltatore si impegna alla esecuzione di tutte le attività a lui affidate, avvalendosi di proprio personale dipendente, organizzandosi con una struttura locale rispondente ai criteri di massima qualità, garantendo che il personale a tal fine impiegato sarà in numero adeguato alle esigenze del servizio, in possesso delle necessarie abilitazioni, e professionalmente idoneo a garantire una costante efficienza degli impianti oggetto del presente accordo e lo svolgimento delle altre attività affidate all'Appaltatore.

2.3 L'Appaltatore nell'esecuzione delle obbligazioni contrattuali ad esso spettanti, si impegna in particolare a:

- ▶ osservare le condizioni tutte, normative e retributive, risultanti dai contratti nazionali di lavoro di categoria;
- ▶ osservare le norme derivanti dalle leggi e decreti vigenti durante il contratto relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire nel corso dell'appalto.
- ▶ eseguire il servizio con la massima diligenza e secondo elevati livelli qualitativi, adempiendo con esattezza alle obbligazioni che ne derivano, secondo buona fede ed osservando le regole tecniche della materia.
- ▶ adottare, di sua iniziativa, nell'esecuzione del servizio dei procedimenti e cautele di qualsiasi genere, atti a garantire l'incolumità degli operai, delle altre persone addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni di leggi vigenti in materia.
- ▶ attenersi alle indicazioni che saranno emanate dal Committente nell'intento di arrecare il minimo disturbo o intralcio al regolare funzionamento della struttura industriale.

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 ~~Società~~ ~~cooperativa~~

67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 4



- ▶ eseguire gli impianti a regola d'arte ed utilizzare materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche dell'UNI, del CEI ed in possesso delle certificazioni di conformità rilasciate dall' IMQ (marchio di qualità) o da analoghi enti europei - comunitari
- ▶ usare ogni cautela opportuna ad evitare la dispersione, la distruzione o la perdita di dati personali, custoditi in qualsiasi sia il supporto di registrazione;

---

## DEFINIZIONI PER LE PRESTAZIONI PREVISTE NELL'APPALTO

### 3.1 Conduzione impianti:

Per conduzione s'intende l'impiego di mano d'opera specializzata, qualificata e comune necessaria per il funzionamento degli impianti indicati. Deve essere inoltre compresa l'assidua competente ed efficace azione di tipo tecnico ed operativo avente la funzione di garantire il corretto funzionamento degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza e di ottimale rendimento delle macchine.

### 3.2 Interventi di manutenzione ordinaria (o programmata):

L'appaltatore dovrà effettuare la conduzione e la manutenzione conservativa degli impianti indicati negli Allegati al presente contratto, effettuando tutte le operazioni periodicamente indispensabili, i lavori di manutenzione ordinaria necessari a garantire il corretto funzionamento, la piena efficienza e la lunga vita operativa degli stessi ed effettuando l'attività prevista nel "piano di manutenzione programmata" e nelle "schede di riferimento" dei singoli impianti indicati nell'Allegato 4, segnalando altresì l'ipotesi di straordinaria manutenzione e i necessari interventi di ripristino.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti i materiali di uso e consumo necessari per la regolare manutenzione ordinaria degli impianti e per la riparazione di piccoli guasti che si risconteranno nel contesto delle operazioni come di seguito indicativamente descritti

**ITECO s.r.l.**

*12*

**AQUILA GRUPPO S.p.A.**  
S.S. 47 Loc. Geschetto  
07100 L'AQUILA

Tel. 0862.335559 - Fax 0862.335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 5



nell'Allegato 1 "Lista ricambi a canone" allegato al CAPITOLATO TECNICO che costituisce parte integrante del presente contratto.

### 3.3 interventi di "messa in sicurezza":

In caso di guasto agli impianti, rientra nell'ambito dei servizi a canone, l'attività necessaria a garantirne la "messa in sicurezza", intesa l'attività come l'insieme di azioni volte ad evitare possibili danni a persone, cose ed agli impianti stessi, e l'Appaltatore si impegna ad intervenire per effettuare le relative opere nei tempi indicati nel CAPITOLATO TECNICO e negli Allegati.

### 3.4 Interventi di manutenzione straordinaria:

Si intende per manutenzione straordinaria ogni intervento non incluso nelle prestazioni dei servizi del presente contratto, o l'esecuzione di opere di modifiche e migliorie degli impianti, che verranno considerate come "interventi a preventivo" indicati nel capoverso seguente.

### 3.5 Interventi a preventivo:

Fanno parte di questa categoria tutte quelle operazioni o interventi comprendenti prestazioni di servizi o lavori che devono essere preventivamente concordati con il Responsabile del Committente, su proposta scritta fatta pervenire dall'Appaltatore al Committente almeno 15 (quindici) giorni prima della data ritenuta dall'Appaltatore utile e necessaria per lo svolgimento dell'intervento/i.

---

## **4. ALTRI OBBLIGHI DELL'APPALTATORE**

### **4.1 Modalità e prestazioni.**

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 ~~Loc. Rocca~~

~~67100 L'AQUILA~~

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 6

Per le modalità e prescrizioni sullo svolgimento dell'appalto relativo alla conduzione, manutenzione degli impianti generali si rimanda al CAPITOLATO TECNICO ed agli Allegati, che formano parte integrante del presente contratto.

#### 4.2 Servizio di reperibilità

L'Appaltatore garantisce per i periodi non coperti dal proprio personale l'espletamento di un servizio di pronto intervento in grado di intervenire con immediatezza, entro 2 (due) ore dalla chiamata, in caso di guasto e/o malfunzionamenti che si dovessero verificare in qualsiasi momento su tutti gli impianti, per tutte le 24 ore del giorno e per tutti i giorni dell'anno.

#### 4.3 ASSUNZIONE DELLA QUALIFICA DI "TERZO RESPONSABILE"

L'Appaltatore assumerà la conduzione e manutenzione degli impianti termici ai sensi delle disposizioni di cui alla Legge n° 10/91 e D.P.R. n° 412/93 con riferimento e relativa assunzione della qualifica di "Terzo Responsabile dell'Esercizio e della Manutenzione" e subentra all'Amministrazione anche come destinatario delle sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 34 comma I della Legge n° 10/91.

Il servizio sarà svolto nel rispetto delle disposizioni legislative e dei regolamenti locali.

In particolare:

- ▶ L'esercizio e vigilanza degli impianti di riscaldamento risulteranno conformi a quanto indicato nella legge 615 del 13.7.1966;

#### 4.4 Sistema informativo

Per la gestione della commessa l'Appaltatore si avvarrà di un sistema informativo costituito da supporti cartacei ed informatici.

**ITECO s.r.l.**

*th*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 ~~Eco~~ *Spachetto*  
67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 7



In particolare, l'Appaltatore – al fine di consentire al Committente di poter verificare il corretto svolgimento degli adempimenti contrattuali – si impegna a posizionare vicino ad ogni impianto un supporto cartaceo riportante il contenuto degli allegati tecnici nei quali sono indicati gli interventi di manutenzione programmata per l'impianto, sul quale il personale addetto, dopo avere eseguito i singoli interventi, provvederà ad apporre la propria firma a fianco dell'intervento effettuato, unitamente alla data.

I dati rilevati saranno inoltre accessibili al Committente grazie ad un sistema di reporting periodico.

---

## 5. DECORRENZA E DURATA DEL CONTRATTO

L'appalto avrà inizio il 1 aprile 2006 ed avrà una durata di mesi 60 (sessanta) e pertanto avrà termine il 31 marzo 2011

Alla data naturale di scadenza il contratto si rinnoverà di anno in anno. In caso contrario le parti potranno recedere dal contratto previo preavviso a mezzo raccomandata da inviare all'altra parte almeno 6 (sei) mesi prima della scadenza.

---

## 6. CORRISPETTIVI

6.1 Il corrispettivo dovuto per ogni singola annualità dei SERVIZI A CANONE ammonta a Euro 390.000,00 (diconsi Euro trecentonovantamila/00) esclusa IVA.

6.2 Le parti si danno atto che eventuali variazioni della superficie complessiva degli immobili facenti parte del Complesso Industriale, analogamente a sostanziali variazioni della consistenza degli impianti derivanti da opere di miglioria, potranno determinare una variazione del corrispettivo indicato al precedente comma 6.1.

**ITECO s.r.l.**

12

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 - Loc. Boschetto  
~~67100 - AQUILA~~  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01693400662

Pagina 8



6.3 Qualora si verifichi uno degli eventi indicati al precedente comma 6.2 le Parti si incontreranno e concorderanno l'entità della variazione ed in caso di mancato accordo daranno incarico ad un arbitratore di procedere a tale valutazione.

6.4 I servizi extracanone come previsti nel Capitolato Tecnico saranno assoggettati alle seguenti tariffe (escluso IVA):

**ITECO s.r.l.**

*Handwritten signature*

**AGUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
~~67100 VIGEVANO~~

Tel. 0862 335559 - Fax 0862 335745  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 9

<b>Tariffa servizi in economia:</b>	<b>Euro/ora uomo</b>
Importo manodopera in orario di lavoro ordinario – <b>Operaio specializzato</b>	20,50
Importo manodopera in orario di lavoro ordinario – <b>Operaio qualificato</b>	19,27
Importo manodopera in orario di lavoro ordinario – <b>Operaio comune</b>	17,66
Manodopera per interventi su chiamata in reperibilità con fatturazione minima 2 ore dall'inizio della chiamata - <b>Operaio specializzato</b>	24,60
Manodopera per interventi su chiamata in reperibilità con fatturazione minima 2 ore dall'inizio della chiamata - <b>Operaio qualificato</b>	23,12
Manodopera per interventi su chiamata in reperibilità con fatturazione minima 2 ore dall'inizio della chiamata - <b>Operaio comune</b>	21,19
Importo manodopera in orario di lavoro notturno – <b>Operaio specializzato</b>	25,83
Importo manodopera in orario di lavoro notturno – <b>Operaio qualificato</b>	24,27
Importo manodopera in orario di lavoro notturno – <b>Operaio comune</b>	22,25
Materiali	Costo (documentato da fattura) + 20%

## 7. MODALITA' DI PAGAMENTO

**ITECO s.r.l.**

12

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Roschetto  
67100 AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 10

7.2 Le fatture dovranno essere accompagnate da un rapporto dettagliato delle attività svolte nel mese di riferimento e dalla produzione della documentazione idonea ad attestare l'avvenuto pagamento, ai lavoratori impiegati per l'esecuzione dell'appalto, dei trattamenti retributivi e dei contributi previdenziali e la mancata ottemperanza a quanto sopra indicato comporterà la sospensione della decorrenza dei termini di pagamento, operando come condizione sospensiva dello stesso.

## 8. RITARDATO PAGAMENTO

8.2 Alla luce della suddetta normativa, gli interessi decorrono automaticamente dal giorno successivo alla scadenza del termine di pagamento, indicato all'Articolo "Modalità di Pagamento" del presente accordo, senza necessità di costituzione in mora.

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
Via S. Francesco 10 - 20121 Milano - Tel. 02/583111

**AQUILA SVILUPPO**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
S. AQUILA

**67100 L'AQUILA**  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335741  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Página 11



---

## **9. REVISIONE PREZZI**

9.1 Gli importi contrattuali di cui al precedente articolo saranno revisionati con cadenza annuale, in misura pari alla variazione accertata dall'ISTAT dell'indice prezzi al consumo per le famiglie di operai ed impiegati (FOI).

---

## **10. RESPONSABILITÀ, ASSICURAZIONI E CLAUSOLA PENALE**

10.1 L'Appaltatore dichiara di avere sottoscritto presso una primaria compagnia di assicurazione polizza a copertura dei rischi per: "Responsabilità Civile verso Terzi" con un massimale pari ad € 8.000.000 per sinistro, che si allega sub B, che verrà rinnovata di anno in anno.

10.2 L'Appaltatore è esentato da ogni responsabilità per qualsiasi danno che risulti da un fatto di forza maggiore o che trova la sua origine in un fatto imputabile a terzi al di fuori del suo controllo o al personale del Committente stesso, per atti quali ad esempio di vandalismo o da danni provocati da ditte terze.

10.3 L'Appaltatore prende atto e dichiara di essere a conoscenza del fatto che i servizi oggetto del presente contratto rientrano nell'ambito dei servizi di housing che Aquila Sviluppo fornisce ai soggetti che occupano gli immobili di sua proprietà ed in considerazione di quanto sopra si impegna a manlevare e tenere indenne la Committente da qualsiasi richiesta di risarcimento danni che dovesse essere avanzata dai predetti nei confronti di Aquila Sviluppo con riferimento alla fornitura dei suddetti servizi imputabile all'appaltatrice.

10.4 In caso di mancata ottemperanza alle prescrizioni previste nel presente contratto e nei suoi allegati, Aquila Sviluppo si riserva la facoltà di applicare le penali specificate nell'Allegato 6, per le ipotesi ivi previste, salvo il risarcimento del maggior danno.

**ITECO s.r.l.**

*L*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Goschetto  
67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 12

10.5 Qualora la Aquila Sviluppo ritenga applicabile una penale, sarà tenuta a darne comunicazione all'Appaltatore, contestando il preteso inadempimento e dichiarando che intende compensare il relativo importo con quanto da lei dovuto all'Appaltatore. Ove l'Appaltatore non ritenga sussistenti gli estremi per l'applicazione della penale potrà comunicare alla Aquila Sviluppo i motivi per cui non ritiene sussistenti gli estremi per l'applicazione della penale ed in considerazione di ciò la Committente sarà tenuta a comunicare se concorda, o meno, con l'Appaltatore.

## 11. RISOLUZIONE PER INADEMPIMENTO E RECESSO

11.1 La Committente potrà risolvere il contratto qualora l'Appaltatrice si renda gravemente inadempiente alle proprie obbligazioni; è fatto salvo il diritto di Aquila Sviluppo di richiedere all'Appaltatore anche l'esatto adempimento di obbligazioni e/o di rimediare ad inadempimenti che non siano atti a causare la risoluzione di diritto del presente contratto ma che siano intese ad ottenere l'esatto adempimento delle prestazioni oggetto del presente accordo. In tale ultimo caso, se l'Appaltatrice non curerà di porre rimedio all'inadempimento segnalato dalla Aquila Sviluppo entro 2 (due) giorni dal ricevimento di un avviso scritto, da inviarsi a mezzo raccomandata a.r., la Committente potrà procedere a risolvere il contratto per inadempimento dell'Appaltatrice.

11.2 Le Parti si danno atto che costituisce grave inadempimento il verificarsi delle seguenti circostanze:

- a) il verificarsi di un inadempimento da parte dell'Appaltatrice che condizioni gravemente, in tutto o in parte, il corretto svolgimento delle attività industriali all'interno del Complesso Industriale;

**ITECO s.r.l.**

12

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 ~~Lecco~~ ~~Lecco~~

~~02100 L'AQUILA~~

Pagina 13

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



- b) il mancato rispetto degli adempimenti relativi alle attività di manutenzione che determini un significativo deterioramento degli impianti oggetto del presente accordo.

11.3 Le Parti si danno altresì atto che il Committente potrà recedere dal presente accordo anche qualora si verifichi:

- c) il caso in cui sia stata pronunciata nei confronti dell'Appaltatore sentenza di fallimento;
- d) il caso in cui qualcuno dei componenti degli organi di amministrazione o il direttore tecnico dell'Appaltatore siano condannati per delitti contro la Pubblica Amministrazione, l'ordine pubblico, la fede pubblica o il patrimonio, ovvero siano assoggettati alle misure previste dalla normativa antimafia;
- e) la revoca e/o sospensione e/o scadenza delle autorizzazioni e delle licenze necessarie per l'esercizio delle attività oggetto del presente accordo ed in generale il verificarsi di qualsiasi evento che impedisca alla Appaltatore di svolgere l'attività ad esso affidata;
- f) il mancato pagamento dei trattamenti retributivi e dei contributi previdenziali dovuti ai lavoratori che prestano la loro opera alle dipendenze dell'appaltatrice nell'ambito dell'appalto.

11.4 Per il solo primo anno di efficacia del presente accordo, Le Parti si riconoscono la reciproca facoltà di recesso dalle obbligazioni assunte, ex art. 1373 c.c., previo preavviso di tre mesi, da inviarsi mediante raccomandata A.R. all'indirizzo indicato al successivo art. 16.

**ITECO s.r.l.**

*TE*

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Doglietto  
67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335650 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 14



---

## 12. ACCESSO AI LOCALI E HOUSING

12.1 Al fine di favorire la migliore esecuzione dei servizi, il Committente si impegna a fornire all'Appaltatore una complessiva prestazione di housing, comprensiva di aree e servizi (energia, pulizia, linee telefoniche), a titolo gratuito, quali individuati nell'allegato 5.

12.2 Il Committente autorizza, fino al termine del contratto, il libero accesso dei dipendenti dell'Appaltatore sia in quei locali, spazi ed aree che devono essere attraversati per raggiungere gli impianti, sia per quelli dove sono installate le apparecchiature.

12.3 Nel caso in cui il Committente, dovesse provvedere a lavori esclusi dal servizio previsto in questo contratto e che abbiano interferenza o coinvolgimento con le prestazioni dell'Appaltatore, il Committente dovrà darne tempestiva informazione perché si possano delimitare le operatività nel rispetto delle reciproche responsabilità.

Nel caso in cui dette ditte terze dovessero occupare gli spazi, deporre materiali, effettuare smantellamenti e ripristini, verrà verbalizzata la consegna e la restituzione di dette aree.

---

## 13. IMPOSTE, TASSE E CANONI DIVERSI

13.1 I prezzi menzionati nell'Articolo "Corrispettivi" si intendono al netto dell'I.V.A. e saranno maggiorati dell'I.V.A. in vigore al momento della fatturazione.

13.2 Qualsiasi modifica, soppressione o istituzione di tasse, imposte o canoni che gravano direttamente o indirettamente sui prezzi si rifletteranno immediatamente nella fatturazione sia in aumento che in riduzione secondo la normativa in vigore.

**ITECO s.r.l.**



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17466 - Boschetto

67185 - AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 15

## **14. ESCLUSIONI**

14.1 Sono escluse dalle prestazioni dovute dall' Appaltatore in forza di questo contratto quelle non esplicitamente dettagliate nel contratto stesso e negli allegati Capitolato Tecnico e Allegato 1 Lista ricambi a canone;

14.2 In particolare, si intendono a carico della Committente tutti i costi derivanti da tasse, imposte, bolli, analisi di laboratori esterni, connessi ad attività per le quali si rendano necessarie verifiche che debbano essere effettuate da Enti pubblici preposti.

## **15. PROVA SCRITTA**

15.1. Il presente accordo contiene tutte le pattuizioni intercorse tra le Parti ed annulla e sostituisce ogni precedente contratto o diverso accordo raggiunto tra le stesse.

15.2. Qualunque modifica al presente contratto può avere effetto ed essere provata esclusivamente mediante atto scritto.

## **16. ELEZIONE DI DOMICILIO E COMUNICAZIONI**

Ad ogni fine le Parti eleggono domicilio ai seguenti indirizzi:

- Aquila Sviluppo S.p.A., SS 17 Località Boschetto 67100, L'Aquila;
- ITECO S.r.l., Via Padre Agostino Fioravanti n. 89/91, 00132 Roma.

o ai diversi indirizzi che le Parti potranno in seguito comunicarsi con le sopra descritte modalità.

## **17. RINVIO**

17.1. Per quanto non previsto nel presente accordo, le Parti fanno espresso riferimento alle leggi vigenti, alle consuetudini ed agli usi locali.

## **18. FORO COMPETENTE**

**ITECO s.r.l.**

12

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Località Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 935639 - Fax 0862 935748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 16



18.1. Per ogni e qualsiasi controversia dovesse insorgere tra le Parti in relazione all'interpretazione, esecuzione ed applicazione del presente accordo, le Parti espressamente convengono che competente a decidere la stessa sarà unicamente il Giudice del Foro di Roma, con esclusione di qualsiasi altro Foro diversamente individuato.

18.2 Nel caso in cui dovessero insorgere tra le Parti controversie di qualsiasi natura, fintanto che sarà vigente il presente accordo, l'Appaltatore non potrà per nessun motivo, in mancanza di accordo con la Committente sospendere, in tutto od in parte, la prestazione dei servizi oggetto dello stesso.

L'Aquila li 27 marzo 2006

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

IL COMMITTENTE

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

L'AMMINISTRATORE DELEGATO  
*Roberto Caporale*

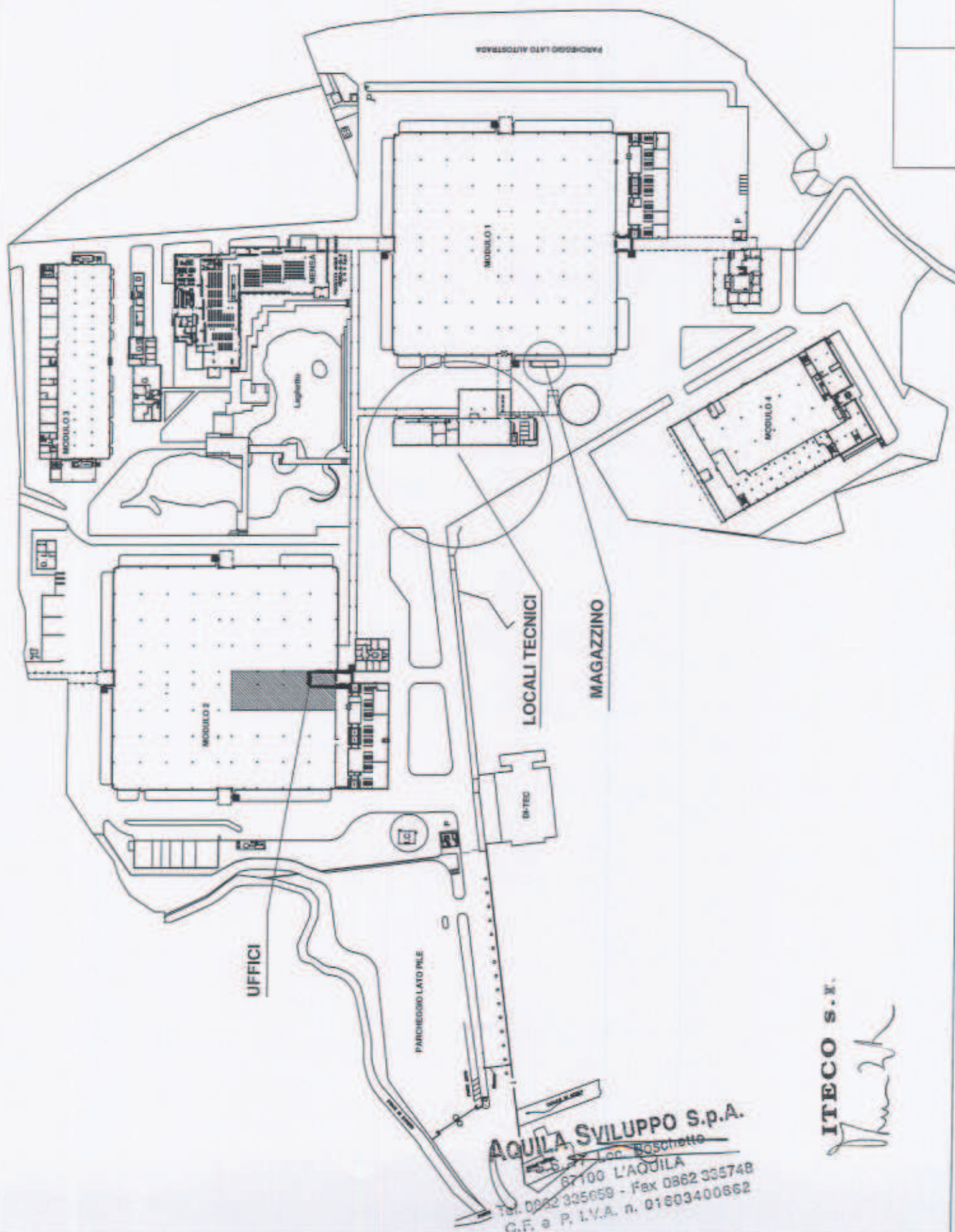
L'APPALTATORE

**ITECO s.r.l.**

*Roberto Caporale*



# ALLEGATO A



**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
 S.S. 67 Loc. Moschetto  
 67100 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
 G.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

ITECO S.p.A.

*Handwritten signature*

# **AQUILA SVILUPPO**

## **ALLEGATO 2a**

**Capitolato speciale di appalto  
per opere edili**

**con riferimento alla norma UNI 8290**

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

### **- Prescrizioni tecniche**

#### *Titolo I – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione, il consolidamento ed il collaudo degli edifici*

- Art. I    Edifici in tutto o in parte a muratura portante*
- Art. II   Edifici in conglomerato cementizio semplice o armato*
- Art. III   Edifici in cemento armato normale e precompresso*
- Art. IV   Edifici realizzati in acciaio*
- Art. V    Edifici prefabbricati*
- Art. VI   Edifici realizzati in zona sismica*
- Art. VII   Collaudo degli edifici*

#### *Titolo II – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di indagini, scavi e demolizioni*

- Art. VIII   Le indagini preliminari*
- Art. IX    Gli scavi ed i rinterri*
  - Scavi in genere
  - Scavi di sbancamento
  - Scavi di fondazione
  - Scavi subacquei e prosciugamenti
  - Presenza di gas negli scavi
  - Rilevati e rinterri
- Art. X    Demolizioni e rimozioni*

#### *Titolo III – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti*

- Art. XI   Opere provvisionali*
- Art. XII   Noleggi*
- Art. XIII   Trasporti*

#### *Titolo IV – Prescrizioni su qualità e provenienza dei materiali*

- Art. XIV   Materie prime*
  - Materiali in genere
  - Acqua, calci aeree, calci idrauliche, leganti cementizi, pozzolane, gesso
  - Inerti normali e speciali (sabbia, ghiaia e pietrisco, pomice, perlite, vermiculite, polistirene, argilla espansa)
  - Pietre naturali e marmi
  - Pietre artificiali
  - Materiali ferrosi e metalli vari
  - Legnami
  - Colori e vernici
  - Materiali diversi
- Art. XV   Semilavorati*
  - Laterizi
  - Malte, calcestruzzi e conglomerati



L'endoscopio flessibile permette la trasmissione dell'immagine e della luce tramite fibre ottiche. È comunemente dotato di testa mobile e prisma di conversione a 90°. Lo strumento deve essere accoppiabile ad apparecchiature fotografiche e/o televisive;

7) misurazione degli inquinanti atmosferici effettuata con strumenti specifici per la rilevazione dei parametri di anidride carbonica, anidride solforosa, anidride solforica, ossidi di azoto, acido cloridrico, polveri totali, solfati, cloruri, nitrati ed altre sostanze presenti in sospensione nell'aria o depositate sul terreno;

8) magnetometria impiegata per la rilevazione dei materiali ferrosi anche inglobati in altre sostanze. Dopo la lavorazione gli orientamenti dei magnetini contenuti nei manufatti rimangono inalterati, costituendo un campo magnetico facilmente rilevabile da apparecchiature magnetometriche; la ricerca è basata sul principio dell'induzione elettromagnetica e lo strumento utilizzato è il metal-detector che localizza la presenza di metalli con emissioni magnetiche effettuate da bobine o altri generatori di campi. Gli elementi che costituiscono questa apparecchiatura sono più sonde rilevatrici, con diversa precisione di rilevamento e con uscite per registratore, e una centralina analogica a due o più scale per la lettura della misura a seconda della differente sensibilità della sonda utilizzata. Queste apparecchiature sono comunemente portatili ed autoalimentate;

9) colorimetria che analizza il manufatto sulla base dell'indagine fotografica effettuata con una serie di colorimetri standardizzati secondo la scala Munse che consentono l'individuazione delle varie sostanze presenti nelle parti analizzate.

Esistono, inoltre, degli altri tipi di indagine che rientrano sempre tra quelli classificati non distruttivi ma che hanno un piccolo grado di invasività quali:

10) indagini soniche effettuate con fonometri in grado di emettere impulsi sonici e captare delle onde sonore, attraverso la percussione con appositi strumenti o con trasduttori elettrodinamici, registrando la deformazione delle onde elastiche che forniscono elementi per la valutazione del degrado delle murature o eventuale presenza di lesioni. L'elaborazione dei dati, invece, consiste nel calcolo del tempo e della velocità di attraversamento dell'impulso dato dalla muratura.

Il principio generale dell'indagine sonica si basa su alcune relazioni che legano la velocità di propagazione delle onde elastiche, attraverso un mezzo materiale, alle proprietà elastiche del mezzo stesso. L'apparecchiatura dovrà essere predisposta per l'uso di una vasta banda di frequenza compresa tra 100 e 1000 Hz e consentire l'utilizzo di uscita su monitor oscilloscopico che permette l'analisi delle frequenze indagate. Gli eventi sonici studiati dovranno poter essere registrati in continuo;

11) indagini con ultrasuoni eseguite per mezzo di fonometri particolari in grado di emettere dei segnali che vengono registrati da un captatore (interno all'apparecchio stesso) che misura:

- la velocità del suono in superficie per individuare le alterazioni superficiali dei materiali,
- le misure radiate, non sempre possibili (in quanto registrate sulla superficie esterna e su quella interna), per verificare l'omogeneità dei materiali.

Gli elementi che compongono questa apparecchiatura sono una centralina di condizionamento del segnale munita di oscilloscopio e sonde piezoelettriche riceventi, trasmittenti e ricetrasmittenti. L'apparecchiatura avrà diverse caratteristiche a seconda del materiale da indagare (calcestruzzo, mattoni, elementi lapidei, metalli). Le frequenze di indagine comprese tra i 40 e i 200 Khz dovranno essere utilizzate per prove su materiali non metallici, mentre per i materiali metallici il range adottabile è compreso tra i 500 ed i 5000 Khz. L'apparecchiatura è comunemente autoalimentata e portatile;

12) il rilievo della luminosità che viene misurato con un luxmetro che verifica l'illuminazione dei vari oggetti, con un ultraviometro che misura la radiazione ultravioletta, con termometri e termografi per la misurazione della temperatura di colore – i dati rilevati vanno comparati a parametri standard che prevedono un'illuminazione max di 250-300 lux per pietre e metalli, 180 lux per legno e dipinti (il lux equivale all'illuminazione prodotta da una sorgente di 1 candela su una superficie ortogonale ai raggi ad una distanza di 1 metro), temperatura di colore 4.000 K, umidità relativa 55-60%.



- Materiali per pavimentazioni
- Tubazioni e canali di gronda
- Intonaci
- Decorazioni
- Materiali da copertura
- Additivi

*Titolo V – Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di opere edili classificate secondo le unità tecnologiche (UNI 8290)*

*Art. XVI Strutture portanti*

- a) Strutture di fondazione
  - Paratie
  - Fondazioni continue in pietrame o in calcestruzzo
  - Fondazioni a plinto
  - Fondazioni a platea
  - Fondazione a pozzo
  - Fondazioni su pali
- b) Strutture di elevazione verticali
  - Muro a cassavuota
  - Muro a facciavista
  - Muro con blocco monostrato
  - Muratura mista di pietrame e mattoni
  - Muro di mattoni
- c) Strutture portanti orizzontali
  - Solai
  - Solai su travi e travicelli di legno
  - Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti
  - Solai a travetti
  - Solai in cemento armato
  - Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati
  - Voltine di mattoni pieni o forati di piatto o di costa a lievissima monta

*Art. XVII Chiusure*

- a) Chiusure verticali
  - Murature in genere
  - Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai
  - Murature di pietrame con malta
  - Paramenti per le murature di pietrame
  - Murature di mattoni
  - Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati
  - Murature miste
  - Murature di getto o calcestruzzo
  - Altre murature
- b) Infissi esterni verticali
  - Infissi in legno
  - Infissi metallici
  - Infissi P.V.C.
  - Soglie e davanzali
- c) Chiusure orizzontali
  - Chiusura orizzontale inferiore e su spazi esterni
  - Controsoffitti
- d) Chiusura superiore
  - Coperture non ventilate

- Coperture ventilate
- Coperture non praticabili (coperture a tetto)
- Coperture praticabili (coperture a terrazzo) e non praticabili non ventilate
- Coperture piane ventilate

*Art. XVIII Partizioni interne*

- a) Partizione interna verticale
  - Blocchi di gesso, latero-gesso e in calcestruzzo leggero vibrocompresso
  - Lastre di gesso rinforzato
- b) Partizione interna orizzontale
  - Solai
  - Costruzione delle volte
- c) Partizione interna inclinata
  - Scale interne
  - Scale in cemento armato
  - Scale prefabbricate
  - Scale prefabbricate in metallo
  - Scale prefabbricate in calcestruzzo
  - Scale prefabbricate modulari (scale a giorno)
  - Scale in legno
  - Scale in ferro
  - Scale con soluzione mista
  - Rampe interne

*Art. XIX Partizioni esterne*

- a) Partizione esterna verticale
- b) Partizione esterna orizzontale
  - Balconi e logge
  - Passerelle
- c) Partizione esterna inclinata
  - Scale in pietra da taglio
  - Rampe esterne

*Titolo VI – Prescrizioni per il ripristino di strutture esistenti*

*Art. XX Demolizioni*

- Puntelli ed opere di presidio

*Art. XXI Trattamento di pulitura dei materiali*

- Generalità
- Tecniche di pulizia
- Pulitura del legno
- Pulitura dei metalli
- Pulitura delle rocce sedimentarie
- Pulitura delle rocce metamorfiche
- Pulitura di cotto e laterizi
- Pulitura del calcestruzzo
- Pulitura degli intonaci
- Pulitura degli stucchi

*Art. XXII Trattamento di consolidamento dei materiali*

- Generalità
- Tecniche di consolidamento
- Consolidamento delle rocce sedimentarie
- Consolidamento delle rocce metamorfiche
- Consolidamento di cotto e laterizi
- Consolidamento del calcestruzzo
- Consolidamento degli intonaci



- Consolidamento degli stucchi
- Consolidamento dei materiali lapidei
- Consolidamento di particolari architettonici

*Art. XXIII Trattamento di protezione dei materiali*

- Protezione delle rocce sedimentarie
- Protezione delle rocce metamorfiche
- Protezione di cotto e laterizi
- Protezione del calcestruzzo
- Protezione dell'intonaco
- Protezione degli stucchi

*Art. XXIV Conservazione del legno*

*Art. XXV Consolidamento delle strutture classificate secondo le unità tecnologiche (UNI 8290)*

- a) Strutture di fondazione
  - Interventi su fondazioni dirette in muratura o pietrame
  - Sottofondazioni
  - Allargamenti fondazionali
  - Pali di fondazione
  - Micropali
- b) Strutture di elevazione e delle partizioni verticali
  - Interventi su murature in mattoni o pietrame
  - Interventi su colonne e pilastri in muratura
  - Interventi su muratura a sacco con laterizio esterno
  - Interventi su superfici esterne verticali di mattoni o pietre
  - Interventi su superfici esterne verticali in calcestruzzo
  - Interventi su strutture in c.a.
  - Interventi su colonne in c.a.
  - Interventi su pilastri in c.a.
- c) Strutture portanti e delle partizioni orizzontali
  - Interventi su solai lignei
  - Interventi su solai in ferro e laterizio
  - Interventi su solai in latero-cemento
  - Interventi su pavimenti
- d) Partizioni inclinate
  - Interventi su scale
- e) Chiusure orizzontali
  - Interventi su volte in muratura
  - Interventi su tetti a falda con orditura lignea
  - Interventi su manti di copertura
- f) Chiusure verticali
  - Interventi su infissi esterni
- g) Partizioni esterne orizzontali
  - Interventi su balconi in ferro e laterizio

*Titolo VII – Prescrizioni tecniche per esecuzione di opere complementari*

*Art. XXVI Opere in marmo e pietre naturali*

- Norme generali

*Art. XXVII Opere da cementista*

- Cementi decorativi
- Intonachi speciali

*Art. XXVIII Opere da carpentiere*

*Art. XXIX Opere da falegname*

- Porte

*Art. XXX Opere da fabbro e serramentista*

- Norme generali e particolari per opere in ferro

*Art. XXXI Opere da stuccatore*

*Art. XXXII Opere da vetraio*

*Art. XXXIII Opere da lattoniere*

*Art. XXXIV Opere da stagnaio*

*Art. XXXV Opere da imbianchino*

- Tinteggiature, verniciature e coloriture - norme generali
- Verniciature su legno
- Verniciature su metalli

*Art. XXXVI Esecuzioni particolari*

*Art. XXXVII Opere da tappeziere*

- Tappezzeria con carta

*Art. XXXVIII Opere in vetrocimento*

- Opere in vetrocimento
- Opere in vetrocimento armato

*Art. XXXIX Opere di impermeabilizzazione*

*Art. XL Opere di pavimentazione e rivestimento*

- Pavimentazioni
- Rivestimenti di pareti

*Art. XLI Opere da florovivaista e giardiniere*

- Manutenzione degli spazi verdi

*Art. XLII Opere varie*

*Titolo VIII - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori*

- Norme generali per il collocamento in opera
- Collocamento di manufatti in legno
- Collocamento di manufatti in ferro
- Collocamento di manufatti in marmo e pietre
- Collocamento di manufatti vari, apparecchi e materiali forniti dall'amministrazione appaltante



## **- DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI**

### **TITOLO I – PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE, IL CONSOLIDAMENTO ED IL COLLAUDO DEGLI EDIFICI**

#### *Art. I Edifici in tutto o in parte a muratura portante*

Per l'esecuzione, il consolidamento e il collaudo degli edifici di uno o più piani, in tutto o in parte a muratura portante, costituiti da un insieme di sistemi resistenti collegati tra di loro e le fondazioni, disposti in modo da resistere ad azioni verticali ed orizzontali, si osserveranno le prescrizioni del d.m. ll.pp. 20 novembre 1987.

Per altre tipologie edilizie, le norme di cui sopra potranno assumersi quale utile riferimento metodologico.

#### *Art. II Edifici in conglomerato cementizio semplice o armato*

Per le prescrizioni generali, l'esecuzione ed il consolidamento di edifici in conglomerato cementizio semplice o armato, si seguiranno le norme del r.d. 16 novembre 1939 n. 2229 e successive modifiche ed integrazioni.

#### *Art. III Edifici in cemento armato normale e precompresso*

Agli edifici realizzati in muratura armata si applica la procedura indicata nell'ultimo comma dell'art. 1 della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e successive modifiche.

Per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui alla legge 5 novembre 1971 n. 1086 si applicano le norme tecniche predisposte dal Servizio tecnico centrale ed allegate al d.m. 14 febbraio 1992, modificate ed integrate dalla circolare n. 37406/S.T.C. del 24 giugno 1993 "Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso di cui al d.m. 14 febbraio 1992". Le «Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche» sono contenute nella circolare del 15 ottobre 1996 n. 252 AA.GG./S.T.C. di cui al d.m. 9 gennaio 1996, parte I. Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo professionale, e che l'impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

#### *Art. IV Edifici realizzati in acciaio*

Le norme riguardanti le costruzioni di acciaio relative ad opere di ingegneria civile, eccettuate quelle per le quali vige una regolamentazione apposita a carattere particolare, sono contenute nella circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15 ottobre 1996 "Norme tecniche per il calcolo,



l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a., normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al d.m. 9 gennaio 1996", parte II.

#### *Art. V Edifici prefabbricati*

Conformemente a quanto indicato nella parte III del d.m. 9 gennaio 1996, ogni fornitura deve essere corredata, oltre che dai disegni del manufatto e dall'indicazione delle sue caratteristiche d'impiego (ultimo comma art. 9 legge 1086/71), anche da apposito certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione.

In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti potranno essere accettati senza ulteriori esami e controlli.

Ai sensi del punto 5.2.2.2. del d.m. 3 dicembre 1987, ove trattasi di manufatti prodotti in serie controllata, il certificato di origine di cui sopra deve altresì attestare che gli elementi strutturali sono stati prodotti in serie controllata riportando gli estremi dell'autorizzazione del Servizio tecnico centrale, e recare, in allegato, copia del relativo estratto del registro di produzione e gli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale.

In tal caso, sempre in base alla sopracitata disposizione, le forniture possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali né prove di carico dei componenti isolati.

Per i manufatti di produzione occasionale, o comunque, non assoggettati a deposito presso il Servizio tecnico centrale, si applicano le ordinarie disposizioni normative tra le quali, in particolare, quelle relative agli artt. 4, 5 e 6 della legge 1086/71. Inoltre il Direttore dei Lavori deve opportunamente provvedere agli accertamenti da eseguirsi durante la fase esecutiva presso il cantiere di prefabbricazione. In proposito, si segnala la necessità che sui certificati di prova dei materiali sia indicato chiaramente il prodotto (tipo e destinazione) cui si riferisce il prelievo.

#### *Art. VI Edifici realizzati in zona sismica*

Per gli edifici realizzati in zona sismica si applicheranno le prescrizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64 e circolare n. 65 AA. GG. del 10 aprile 1997 «Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"» di cui al d.m. 14 febbraio 1992 e d.m. 24 gennaio 1986 e successive modificazioni.

Per quanto concerne le opere di fondazione, vale quanto stabilito dal d.m. 21 gennaio 1981 e dalla circolare n. 65 AA.GG. del 10 aprile 1997.

#### *Art. VII Collaudo degli edifici*

In riferimento all'art. 51 del r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939 – "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato" Capo V, le operazioni di collaudo consistono nel controllare la perfetta esecuzione del lavoro e la sua corrispondenza con i dati del progetto, nell'eseguire prove di carico e nel compiere ogni altra indagine che il Collaudatore ritenga necessaria.

Le prove di carico hanno luogo di regola non prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto per i conglomerati di cemento idraulico normale (Portland), d'alto forno e pozzolanico, non prima di 30 giorni per i conglomerati di cemento alluminoso, e si effettuano a stagionatura più o meno avanzata secondo la portata delle diverse parti e la importanza dei carichi.

Nelle prove la costruzione deve essere possibilmente caricata nei modi previsti nella progettazione ed in generale in modo tale da determinare le massime tensioni o le massime deformazioni.

La lettura degli apparecchi di misura (flessimetri od estensimetri) sotto carico dev'essere ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori aumenti nelle indicazioni.

La lettura delle deformazioni permanenti, dopo la rimozione del carico dev'essere ugualmente ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori ritorni.

Qualora si riscontrino deformazioni permanenti notevoli, la prova di carico dev'essere ripetuta per constatare il comportamento elastico della struttura.



Il confronto tra le deformazioni elastiche (consistenti nelle differenze tra le deformazioni massime e le permanenti) e le corrispondenti deformazioni calcolate in base all'art. 34, fornisce al Collaudatore un criterio di giudizio sulla stabilità dell'opera.

In riferimento a quanto prescritto dall'art. 28 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, già modificato dall'art. 9 della legge 18 novembre 1998 n. 415, il termine entro il quale deve essere effettuato il collaudo finale, che deve comunque avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Il medesimo regolamento definisce altresì i requisiti professionali dei collaudatori secondo le caratteristiche dei lavori, la misura del compenso ad essi spettante, nonché le modalità di effettuazione del collaudo e di redazione del Certificato di collaudo ovvero, nei casi previsti, del certificato di regolare esecuzione.

Per tutti i lavori oggetto della presente legge deve essere redatto un Certificato di collaudo secondo le modalità previste dal regolamento. Il Certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorso due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine. Nel caso di lavori di importo sino a 200.000 Ecu il Certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per i lavori di importo superiore, ma non eccedente il milione di Ecu, è in facoltà del soggetto appaltante di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione. Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

È obbligatorio il collaudo in corso d'opera nei seguenti casi:

- a) quando la Direzione dei Lavori sia effettuata ai sensi dell'articolo 27, comma 2, lettere b) e c);
- b) in caso di opere di particolare complessità;
- c) in caso di affidamento dei lavori in concessione;
- d) in altri casi individuati nel regolamento;
- e) ....



## **TITOLO II – PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI INDAGINI, SCAVI E DEMOLIZIONI**

### *Art. VIII Le indagini preliminari*

Le indagini preliminari che potranno essere utilizzate sono di due tipi:

- a) indagini non distruttive (termografia, indagini soniche, georadar, tomografia sonica e radar);
- b) indagini minimamente distruttive (martinetti piatti, sclerometro, prove di penetrazione, pull test).

Nel primo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di demolizione che escludano interventi artificiali o a carattere invasivo tali da alterare in qualsiasi modo le caratteristiche fisico-chimiche delle parti oggetto di indagine.

A questa prima categoria appartengono le seguenti tecnologie:

1) fotogrammetria per la ripresa e restituzione di immagini fotografiche completamente prive di distorsioni provocate dall'impiego delle ottiche normalmente utilizzate;

2) termografia per il rilevamento delle radiazioni elettromagnetiche (comprese tra 0,4 e 0,75 micron) e di immagini non comprese nella banda del visibile ma estese nel campo dell'infrarosso e più precisamente nella regione spettrale compresa tra 2 e 5,6 micron visualizzando su un monitor la mappa termica o termogramma della distribuzione della temperatura superficiale dei vari materiali, visualizzabile attraverso scale di colori o toni di grigio. Ad ogni colore o tono della scala di grigi, corrisponde un intervallo di temperature. Le apparecchiature all'infrarosso misurano il flusso di energia a distanza senza alcun contatto fisico con la superficie esaminata. Lo schema di funzionamento si basa su una videocamera ad infrarossi che trasforma le radiazioni termiche in segnali elettrici, successivamente convertiti in immagini, a loro volta visualizzate su un monitor e registrate. In particolare nella videocamera, la radiazione infrarossa che raggiunge l'obiettivo, viene trasmessa dal sistema ottico ad un elemento semiconduttore, il quale converte le radiazioni infrarosse in un segnale video, mentre l'unità di rilevazione elabora il segnale proveniente dalla telecamera e fornisce l'immagine termografica. L'apparecchiatura termovisiva deve comprendere una telecamera, capace di effettuare riprese secondo angoli da + 0 a - 90° su uno stesso piano e dotata di obiettivi intercambiabili con lenti al germanio o al silicio ed una centralina di condizionamento del segnale con monitor. Il campo di misura dell'apparecchiatura deve essere compreso tra - 20° C e + 900° C con una sensibilità migliore di 0,5° C. La banda di radiazione dell'apparecchiatura dovrà essere compresa tra 2 e 5,6  $\mu$ m. L'apparecchiatura dovrà rendere possibile la registrazione delle immagini, su pellicola fotografica in bianco e nero e/o colori, su nastro magnetico. Deve inoltre essere prevista la possibilità di montare l'apparecchiatura su carrello semovente autoportante per poter costituire unità autonoma. Queste apparecchiature sono comunemente portatili e autoalimentate;

3) misurazione della temperatura e dell'umidità effettuata con termometri ed igrometri in grado di fornire i valori relativi alle superfici prese in esame; tali misurazioni possono essere eseguite anche con strumentazioni elettroniche di precisione e con l'umidometro a carburo di calcio;

4) misurazione dei valori di inquinamento atmosferico attraverso la rilevazione dei dati sulle radiazioni solari, direzione del vento, le precipitazioni e la pressione esterna;

5) la rilevazione fotografica con pellicole normali o all'infrarosso per un'analisi più approfondita delle caratteristiche dei materiali e delle loro specificità fisico-chimiche;

6) endoscopia necessaria per l'esame ottico di condotti o cavità di piccole dimensioni per mezzo di piccole telecamere o strumenti fotografici integrati con apparecchi illuminanti e, a volte, con l'impiego di fibre ottiche. Per questa indagine si devono prediligere cavità già esistenti onde evitare la manomissione del materiale che ne deriverebbe da un foro appositamente praticato per svolgere l'indagine. Tale indagine è effettuata per mezzo dell'endoscopio che può essere di tipo rigido o di tipo flessibile. L'endoscopio rigido è un sistema ottico a lenti contenuto in un rivestimento rigido. Deve essere prolungabile fino a 2 metri mediante aggiunta di ulteriori elementi ottici e deve essere dotato di sistema di illuminazione per agevolare l'osservazione. Dovrà essere consentita la visione diretta a 45° e 90°. Lo strumento deve essere accoppiabile ad apparecchiature fotografiche e/o televisive.



Oltre a quelle già descritte esistono delle tecniche di analisi che hanno caratteristiche distruttive di lieve entità e che si rendono necessarie per la valutazione di alcuni parametri:

13) analisi con i raggi X per l'identificazione della struttura di una sostanza cristallina individuandone i vari componenti. Il materiale viene irradiato con un isotopo radioattivo e l'energia assorbita viene rimessa sotto forma di raggi X caratteristici degli elementi chimici presenti nel materiale;

14) prove chimiche necessarie per stabilire la composizione della malta che viene analizzata con:

- dissoluzione del campione in acido cloridrico con concentrazioni e temperature variabili;
- quantità di gas carbonico nei componenti carbonati;
- dosaggio per perdita al fuoco dell'acqua di assorbimento;
- dosaggio sostanze organiche;

15) analisi spettrofotometriche per l'identificazione ed il dosaggio degli ioni presenti in una soluzione acquosa – campo del visibile (0,4-0,8 micron), ultravioletto (0,000136-0,4 micron) e infrarosso (0,8-400 nm);

16) microscopia ottica per l'analisi del colore, dei caratteri morfologici e delle caratteristiche specifiche di ciascuna sostanza;

17) microscopia elettronica per lo studio della distribuzione delle singole parti e dei prodotti di alterazione;

18) studio petrografico in sezione sottile per analizzare sezioni di materiale di spessore molto ridotto ed osservate al microscopio elettronico a scansione;

19) analisi conduttometriche per la valutazione della presenza di sali solubili in acqua nel campione esaminato senza stabilire il tipo di sale eventualmente presente.

Nei processi di analisi dei campioni sono richieste anche le seguenti prove fisiche e meccaniche:

20) valutazione della porosità con porosimetri a mercurio e picnometri Beckman in grado di definire, conseguentemente, il livello di permeabilità all'acqua e quindi lo stato di degrado di un materiale;

21) analisi granulometrica con setacci a maglie da 60 a 400 micrometri per la definizione della distribuzione del materiale e lo studio dei parametri conseguenti;

22) capacità di imbibizione definita con il controllo del peso prima e dopo l'immersione dei vari campioni di materiali. La superficie viene cosparsa con tintura liquida che viene condotta verso le fessurazioni e verso le porosità superficiali. Viene applicato un rilevatore per individuare la presenza e l'ubicazione dei difetti;

23) assorbimento per capillarità misurata su campioni posti a contatto con una superficie liquida;

24) prove di compressione, taglio e trazione eseguite sui campioni di vari materiali per la definizione delle caratteristiche di ciascun elemento.

Nel secondo caso si utilizzeranno tecnologie di analisi dei materiali o degli elementi da sottoporre ad opere di demolizione ispezionando direttamente la morfologia muraria, servendosi di prove leggermente distruttive.

A questa seconda categoria appartengono le seguenti tecnologie:

1) *martinetti piatti* che misura lo stato di sollecitazione basandosi sullo stato tensionale in un punto della struttura. Tale misura si ottiene introducendo un martinetto piatto in un taglio effettuato lungo un giunto di malta. A fine prova lo strumento può essere facilmente rimosso e il giunto eventualmente risarcito. Lo stato di sforzo può essere determinato grazie al rilassamento causato dal taglio perpendicolare alla superficie muraria; il rilascio, infatti, determina una parziale chiusura del taglio. La prova prosegue ponendo il martinetto piatto nell'apertura e aumentando la pressione in modo da riportare i lembi della fessura alla distanza originaria, misurata prima del taglio. La parte interessata dall'operazione può essere strumentata con estensimetri rimovibili. In tal modo è possibile misurare con precisione gli spostamenti prodotti dal taglio e dal martinetto durante la prova;



2) *sclerometro a pendolo* consiste nel colpire la superficie del calcestruzzo con una massa guidata da una molla e la distanza di fine corsa viene espressa in valori di resistenza. In questo modo viene misurata la durezza superficiale;

3) *pull-off test* consiste nell'applicare una sonda circolare d'acciaio alla superficie del calcestruzzo con della resina epossidica. Si applica poi una forza di trazione alla sonda aderente, fino alla rottura del calcestruzzo per trazione. La resistenza alla compressione può essere misurata tramite i grafici della calibratura;

4) *prove penetrometriche statiche* si basano sulla misura dello sforzo necessario per far penetrare, a velocità uniforme, nel terreno, un'asta con cono terminale di area superficiale di 10 cm<sup>2</sup> e una conicità di 60°;

5) *prove penetrometriche dinamiche* si basano sulla misura dei colpi necessari per infliggere per 10 cm nel terreno una punta conica collegata alla superficie da una batteria di aste. Le misure devono essere eseguite senza soluzione di continuità a partire dal piano di campagna; ogni 10 cm di profondità si rileva il valore del numero di colpi necessari all'infissione. Norme standard europee definiscono le caratteristiche geometriche della punta, il peso e la corsa della massa battente: punta conica da 10 cm<sup>2</sup>, maglio (peso della massa battente) da 30 kg e altezza di caduta (corsa) di cm 20;

6) *vane test* utilizzabile per la determinazione in sito della resistenza a taglio di terreni coerenti. La prova consiste nel misurare la coppia di torsione che si ottiene infiggendo ad una data profondità del terreno un'asta terminante con aletta e facendola ruotare; sulla superficie di rotazione si sviluppa una reazione che consente la determinazione della resistenza al taglio;

7) *incisione statica* si serve di una sonda di penetrazione (a punta piccola) che viene spinta meccanicamente attraverso la superficie di un materiale, solitamente metallo, sotto un carico specifico. Si misura la profondità dell'incisione e si può valutare la resistenza del materiale.

#### *Art. IX Gli scavi ed i rinterri*

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

In materia si veda il d.P.R. 7 gennaio 1956.

#### *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 le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

L'impresa 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 in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno.

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

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

L'appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:



- il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

#### *Scavi di sbancamento*

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superiore ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Secondo quanto prescritto dall'art. 12 del d.P.R. 7 gennaio 1956, nei lavori di spleamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m. 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Il volume degli scavi di *sbancamento* verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate che verranno rilevate in contraddittorio dell'appaltatore all'atto della consegna. Ove le materie siano utilizzate per formazione di rilevati, il volume sarà misurato in riporto.

#### *Scavi di fondazione*

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

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

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il d.m. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più



conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le 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 determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

L'Impresa 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 essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi.

Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legami costituenti le armature, sempre che 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.

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 o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

#### *Scavi subacquei e prosciugamenti*

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione, l'Impresa, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

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

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli



esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Impresa, se richiesta, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

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

#### *Presenza di gas negli scavi*

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza; questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempre che sia assicurata una efficace e continua aerazione.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi previsti dal secondo, terzo e quarto comma del presente articolo i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

#### *Rilevati e rinterri*

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

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

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben 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 rilievo 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 e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, 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.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.



Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

È obbligo dell'Impresa, 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'Impresa 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 sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri si intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi. Le misure saranno eseguite in riporto in base alle sezioni di consegna da rilevarsi in contraddittorio con l'Appaltatore.

I riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o 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.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

#### *Art. X Demolizioni e rimozioni*

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.



Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza.

Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti da altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolosi ai lavoratori addetti.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

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

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

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

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

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

#### *– Manufatti decorativi e opere di pregio.*

Per manufatti decorativi e opere di pregio si intendono tutti i manufatti di qualsiasi materiale che costituiscono parte integrante dell'edificio e dei suoi caratteri stilistici interni ed esterni. Sono altresì considerati allo stesso modo i decori o manufatti realizzati in passati allestimenti dell'edificio e volutamente occultati da successive operazioni di ristrutturazione e manutenzione. Tali manufatti potrebbero essere oggetto di tutela in quanto patrimonio storico, archeologico, architettonico e sottoposti a vincolo da parte dell'autorità competente.

La Stazione appaltante segnalerà per iscritto all'Appaltatore, prima dell'avvio delle opere (inizio lavori), la presenza di manufatti di decoro o di pregio estetico connessi o fissati ai paramenti murari, soffitti, pavimenti, ecc. di cui si intende salvaguardare l'integrità.

Per ogni altro manufatto decorativo applicato o integrato nella costruzione l'Appaltatore potrà procedere con i mezzi di demolizione, ove previsto dalle indicazioni di progetto, nei tempi e nelle modalità ritenute utili.

Durante i lavori di demolizione il ritrovamento di decori o manufatti di evidente pregio storico, tipologico, sacro, artistico, o comunque di pregevole manifattura saranno immediatamente



segnalati alla Direzione dei Lavori che, di concerto con la Stazione appaltante, indicherà all'Appaltatore le condizioni e le operazioni necessarie alla salvaguardia e rimozione del manufatto, al loro temporaneo stoccaggio in luogo protetto e opportunamente assicurabile.

Ogni occultamento o rovina dolosa di tali manufatti o decori, prima o dopo la loro asportazione e fino alla loro permanenza in cantiere, sarà motivo di annullamento del contratto e rivalsa della Stazione appaltante nei confronti dell'Appaltatore attraverso azione sulle garanzie fideiussorie prestate alla sottoscrizione del Contratto.

#### *– Serramenti.*

Per serramenti si intendono tutti i sistemi di protezione delle aperture disposte sull'involucro esterno dell'edificio e sui paramenti orizzontali e verticali interni sia intermedi che di copertura, a falde orizzontali o inclinate che siano. Tali serramenti potranno essere in legno, acciaio, PVC, alluminio, materiali polimerici non precisati, ecc., e sono solitamente costituiti da un sistema di telai falsi, fissi e mobili.

Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche.

I serramenti, in caso di demolizione parziale, dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano.

Qualora la stazione appaltante intenda riutilizzare tutti o parte dei serramenti rimossi dovrà segnalare per iscritto, prima dell'inizio lavori, all'Appaltatore il numero, il tipo e la posizione degli stessi che, previa maggiorazione dei costi da quantificarsi per iscritto in formula preventiva, saranno rimossi integralmente e stoccati in luogo protetto dalle intemperie e dall'umidità di risalita o dagli urti, separatamente dagli altri in attesa di definizione della destinazione.

#### *– Controsoffitti.*

Per controsoffitti si intendono i sistemi o componenti o prodotti di varia natura, forma e tipologia di ancoraggio che possono essere applicati all'intradosso delle partizioni intermedie con scopo fonoassorbente, isolante, estetico di finitura, ecc.

Tali apparati devono essere rimossi preventivamente alla rimozione dei serramenti applicati alle chiusure esterne verticali e orizzontali allo scopo di contenere la dispersione di polveri, fibre, ecc.

Prima della rimozione degli apparati di controsoffittatura l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nel controsoffitto;
- disconnessione di ogni rete passante tra intradosso del solaio e controsoffitto;
- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti.

Qualora il controsoffitto contenga fibre tossiche per l'organismo umano se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio.

I materiali componenti il controsoffitto, qualora sia ravvisata la presenza di fibre e sostanze tossiche per inalazione, saranno smaltite con le stesse precauzioni osservate per la sostanza tossica.

I materiali metallici componenti l'apparato di controsoffittatura sono di proprietà dell'Appaltatore che potrà valutarne l'utilizzo o lo smaltimento nei limiti consentiti dalla legislazione vigente.

#### *– Tamponamenti e intercapedini.*



Per tamponamenti e intercapedini si intendono le partizioni interne opache e le chiusure verticali esterne prive di funzione strutturale atte a chiudere e garantire adeguato isolamento termico-acustico e impermeabilizzazione con l'esterno.

Prima di attuare la demolizione di tali parti strutturali l'Appaltatore dovrà effettuare sondaggi anche parzialmente distruttivi atti a verificare la consistenza materica, le altezze e gli spessori in gioco.

Prima della demolizione delle intercapedini e dei tamponamenti l'appaltatore valuterà se è il caso di lasciare i serramenti di chiusura verticale allo scopo di circoscrivere la rumorosità e la polverulenza dell'operazione, oppure di apporre apposite temporanee chiusure sulle aperture da cui i serramenti sono già stati rimossi.

Ravvisata la presenza di materiali non omogenei l'Appaltatore provvederà a effettuare una demolizione parziale delle parti realizzate in materiale inerte o aggregato di inerti procedendo dall'interno verso l'esterno e dal basso verso l'alto, rimuovendo le macerie del piano prima di iniziare le operazioni del piano superiore.

Prima della rimozione degli apparati di intercapedini e tamponamenti l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nelle pareti;

- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti.

Qualora le pareti contengano materiali a base di fibre tossiche per l'organismo umano, se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio.

La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti.

La conservazione in cantiere di tali materiali dovrà tenere conto della loro facile infiammabilità.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei tamponamenti e delle strutture verticali.

Durante le lavorazioni l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni e istruzioni per la demolizione delle strutture verticali, dovrà utilizzare attrezzature per il taglio dei ferri di armatura dei pilastri conformi alle norme di sicurezza, le demolizioni per rovesciamento, per trazione o spinta saranno effettuate solo per strutture fino ad altezza pari a m ..... , l'utilizzo delle attrezzature per il rovesciamento dovranno essere conformi alle norme di sicurezza, dovrà essere garantito l'utilizzo di schermi e di quant'altro, per evitare la caduta di materiale durante l'operazione ed in ogni modo dovrà essere delimitata l'area soggetta a caduta di materiale durante l'operazione specifica.

#### – Sottofondi.

Per sottofondi si intendono gli strati di materiale che desolidarizzano le partizioni intermedie o di chiusura orizzontale dell'edificio dal rivestimento posto in atto.

Tali sottofondi possono essere rimossi dopo che è stata verificata la disconnessione delle reti idrauliche di approvvigionamento, di riscaldamento e di fornitura della corrente elettrica che in essi possono essere state annegate.

Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità.

Tale verifica sarà effettuata a cura dell'Appaltatore che procederà alla demolizione dei sottofondi secondo procedimento parziale o insieme alla demolizione della struttura portante. Prima della demolizione parziale del sottofondo di pavimentazione all'interno di un'unità immobiliare parte di una comunione di unità l'Appaltatore dovrà accertarsi che all'interno di questo sottofondo non siano state poste reti di elettrificazione del vano sottostante, che nella fattispecie possono non essere state disconnesse.



La demolizione parziale del sottofondo di aggregati inerti produce particolare polverulenza che dovrà essere controllata dall'Appaltatore allo scopo di limitarne e circoscriverne la dispersione.

La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione parziale del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante, la sua elasticità, l'innescò di vibrazioni e la presenza di apparecchiature di particolare carico concentrato gravanti sul solaio portante della partizione orizzontale.

– *Manti impermeabilizzanti e coperture discontinue.*

Per manti impermeabilizzanti si intendono le membrane di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che possono essere individuate nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità.

Tali componenti devono essere rimossi prima della demolizione del sottofondo e della demolizione dello stesso solaio e a cura dell'Appaltatore devono essere accatastati in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati.

La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento delle coperture, dotato di idonei dispositivi individuali di protezione, previsti i necessari dispositivi collettivi di protezione dalle cadute dall'alto.

– *Sporti, aggetti, cornicioni e manufatti a sbalzo.*

Per sporti si intendono tutte le partizioni o chiusure orizzontali o inclinate che fuoriescono a sbalzo dalla sagoma dell'edificio. Tali manufatti possono essere generalmente costruiti in cemento armato, legno, acciaio; in talune occasioni hanno parti di riempimento in laterocemento, o laterizio.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle parti d'opera in aggetto.

L'operazione di demolizione di tali manufatti sarà eseguita dall'Appaltatore dopo aver curato la desolidarizzazione di ringhiere metalliche o lignee dalla muratura di chiusura verticale dell'edificio, con idonee cesoie idrauliche montate su macchina operatrice da cantiere o mediante martello demolitore con operatore posto su struttura provvisoria non ancorata alla chiusura portante solidale con il manufatto a sbalzo.

L'operatore deve preferibilmente essere posto ad una quota superiore al piano di calpestio dell'aggetto e non deve in ogni modo farsi sostenere dalla struttura a sbalzo.

La demolizione parziale o totale dello sporto avverrà solamente dopo che a cura dell'Appaltatore saranno state chiuse tutte le aperture sottostanti all'aggetto ed impedito il transito temporaneo di chiunque nella zona di possibile interferenza del crollo del manufatto.

– *Lattonerie.*

Per lattonerie si intendono i manufatti metallici o in materiali polimerici che perimetrano le coperture, gli aggetti e gli sporti.

Tali manufatti saranno rimossi dall'Appaltatore prima di dar luogo alla demolizione strutturale del manufatto a cui sono aderenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle lattonerie.

Il loro accatastamento in cantiere deve avvenire, a cura dell'Appaltatore, in zona distante dalle vie di transito. Se si prevede un lungo stoccaggio in cantiere di tali manufatti metallici rimossi si rende necessario che l'Appaltatore provveda ad un collegamento degli stessi con un sistema temporaneo di messa a terra a protezione delle scariche atmosferiche.

Prima della loro rimozione l'Appaltatore verificherà che il manto di copertura a cui sono solidarizzati i canali di gronda non sia in amianto cemento. In tale situazione l'Appaltatore procederà a notifica all'organo di controllo procedendo in seguito a benestare dello stesso con procedura di sicurezza per gli operatori di cantiere.

– *Canne fumarie e fumaioli.*



I fumaiole sono la parte terminale delle canne di scarico delle esalazioni o dei fumi prodotti internamente all'edificio.

Prima della demolizione di tali manufatti sarà cura dell'appaltatore verificare il cessato funzionamento dell'utilizzatore di cui sono scarico, ed alla chiusura della bocca interna di collegamento alla canna fumaria medesima.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei fumaiole e delle canne fumarie.

La demolizione dei fumaiole sarà effettuata dall'Appaltatore, prima della demolizione delle falde di copertura, curando che lo scivolamento delle macerie sulla falda della copertura non sia ostacolato o trattenuto da compluvi di falde o da altri manufatti, e con preoccupazione di stabilire il raggio di azione della caduta delle macerie medesime a quota del piano di campagna o su aggetti e sporti sottostanti.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le opere provvisorie che la stessa dovrà predisporre per fermare o deviare la caduta o lo scivolamento delle macerie.

Per canne fumarie si intendono i canali verticali o inclinati interni o esterni allo spessore della muratura atti a convogliare fumi o esalazioni oltre la quota di copertura.

L'appaltatore prima di dare luogo alla demolizione di canne fumarie o di parti di muratura ove è probabile o nota la presenza di canne fumarie deve accertarsi che tali manufatti non siano realizzati in amianto cemento. Qualora sussista tale probabilità in modo incerto saranno, a cura dell'Appaltatore, prelevati ed esaminati a spese dell'Appaltatore stesso, campioni del materiale costituente. L'evidenza di un materiale contenente amianto compatto o friabile nella realizzazione o nella fasciatura delle canne fumarie deve prevedere notifica all'ente di controllo e avvio della procedura di sicurezza per la protezione dei lavoratori coinvolti.

La demolizione di murature contenenti canne fumarie può dare luogo allo scivolamento di macerie lungo il canale stesso oltre la quota più bassa di demolizione. Allo scopo di prevenire l'accadimento l'Appaltatore provvederà a chiudere le canne oggetto di demolizione alla quota più bassa prima dell'avvio della demolizione.

#### *– Manufatti in amianto cemento.*

Per manufatti in amianto cemento si intendono parti integranti dell'edificio oggetto di demolizione parziale o completa realizzate con unione di altri materiali a fibre di amianto.

Solitamente sono rinvenibili due tipologie differenti di manufatti: quelli a matrice friabile e quelli a matrice compatta. Data l'usura e l'invecchiamento o le condizioni di posa del materiale taluni materiali inizialmente integrati in matrice compatta possono, con il tempo, essere diventati friabili. La misurazione di tale fenomeno e la relativa classificazione possono essere effettuate tramite schiacciamento e pressione con le dita della mano dell'operatore che in tal modo può rendersi conto della capacità del manufatto di offrire resistenza a compressione. Se le dita della mano dell'operatore riescono a comprimere o distaccare parti del manufatto stesso questo è classificabile a matrice friabile.

L'Appaltatore al momento del sopralluogo ai manufatti oggetto di demolizione è tenuto a verificarne la presenza e classificarne il livello di rischio.

Qualora il manufatto presenti qualche somiglianza affine ai manufatti contenenti amianto, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a campionare parti dello stesso e provvedere a far analizzare i campioni presso laboratorio attrezzato e autorizzato.

Valutata da parte dell'Appaltatore la presenza di manufatti contenenti amianto, l'Appaltatore provvederà a notificare l'azione di bonifica presso l'organismo di controllo disponendo un piano di lavoro in funzione della valutazione dei rischi effettuata ai sensi della legge 277/91.

Sarà cura dell'Appaltatore segnalare nel piano di lavoro l'intero procedimento fino allo smaltimento definitivo delle macerie di demolizione contenenti amianto.

L'Appaltatore è produttore del rifiuto mediante azione demolitrice e deve quindi provvedere all'onere dello smaltimento corretto del rifiuto medesimo.

È impedito all'Appaltatore effettuare un deposito delle macerie contenenti amianto nella zona delimitata del cantiere ed in altra zona di proprietà della Stazione appaltante.



L'eventuale stoccaggio temporaneo del materiale contenente amianto dovrà essere segnalato nel piano di lavoro ed il luogo di accoglimento del materiale stesso sarà allo scopo predisposto.

È cura dell'Appaltatore verificare prima della demolizione del manufatto che non siano presenti all'interno del medesimo quantità qualsiasi di amianto floccato o manufatti di qualsivoglia natura contenenti amianto. Tali manufatti, qualora presenti, saranno considerati come rifiuto a cui l'Appaltatore deve provvedere secondo le modalità previste dalla legislazione vigente in materia, alla stessa stregua dei materiali facenti parte dell'immobile.

La demolizione parziale o totale non potrà essere iniziata prima dell'avvenuto smaltimento di questi rifiuti.

L'Appaltatore deve organizzarsi affinché la procedura di sicurezza sia circoscritta alle sole fasi in cui viene trattato materiale contenente amianto.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere al termine della bonifica a consegnare certificato di collaudo e riconsegna dei locali bonificati. Tale attestazione dovrà fare riferimento al d.l. 6 settembre 1994.

Qualora l'intervento di bonifica da amianto non abbia esito positivo la Stazione appaltante avrà diritto a far subentrare l'Appaltatore specializzato di propria fiducia con l'obiettivo di ripristinare il livello di inquinamento di fondo previsto dalla legislazione vigente. L'importo di tale intervento sarà a carico dell'appaltatore.

#### *– Parti strutturali in elevazione, orizzontali e verticali.*

Per parti strutturali in elevazione si intendono le strutture portanti fuori terra dell'edificio o del manufatto oggetto di demolizione, siano esse orizzontali o verticali.

La demolizione di queste parti dovrà avvenire a cura dell'Appaltatore una volta verificata la massima demolizione effettuabile di parti interne o esterne prive di funzione strutturale.

Tale operazione ha lo scopo di alleggerire quanto più possibile la parte strutturale del carico che su di essa grava.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei solai.

È cura dell'Appaltatore valutare il più idoneo strumento di demolizione delle parti strutturali tenendo in considerazione la relazione con l'intorno e gli agenti di rischio da quest'azione conseguenti.

In caso di contatto strutturale della parte portante orizzontale o verticale dell'edificio o del manufatto oggetto dell'intervento di demolizione con altri attigui che devono essere salvaguardati sarà cura dell'Appaltatore chiedere ed ottenere lo sgombero integrale degli occupanti tali edifici o manufatti limitrofi.

L'Appaltatore curerà sotto la propria responsabilità ogni intervento utile a desolidarizzare le parti strutturali in aderenza con altri fabbricati intervenendo, qualora utile a suo giudizio, anche con il preventivo taglio dei punti di contatto.

Prima della demolizione di parti strutturali in edifici che sono inseriti a contatto con altri sarà cura dell'Appaltatore testimoniare e accertarsi dello stato di integrità dei fabbricati aderenti, anche attraverso documentazione fotografica ed ogni altra attestazione che sia rivolta ad accertare lo stato degli stessi prima dell'intervento di demolizione.

#### *– Parti strutturali interrato, palificazioni e tiranti.*

Per parti strutturali interrate si intendono le palificazioni o le fondazioni in profondità, i diaframmi, le sottofondazioni, le fondazioni e le strutture portanti in elevazione che non fuoriescono dalla quota media del piano di campagna.

La demolizione di tali parti d'opera, ove prevista, deve essere svolta a cura dell'appaltatore previa demolizione delle strutture portanti in elevazioni su di queste gravanti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle parti interrate in generale.

La demolizione parziale o integrale delle parti strutturali interrate deve essere effettuata previa verifica da parte dell'Appaltatore della desolidarizzazione delle stesse da parti di fondazione o di strutture collegate con gli edifici o con i manufatti confinanti.



In presenza di un regime di falda sotterranea presente a livello superficiale, o comunque interferente con le escavazioni destinate alla demolizione parziale o totale delle fondazioni è a cura dell'Appaltatore che deve essere posto in essere un adeguato sistema di captazione temporanea di dette falde allo scopo di evitare ogni azione di disturbo e/o inquinamento della falda sotterranea e permettere l'azione di scavo senza l'intervento dell'agente di rischio determinato dalla presenza di sortumi o accrescimenti del livello superficiale delle acque.

La demolizione parziale o totale delle parti strutturali interrato prevede il corrispondente riempimento con materiale dichiarato dall'Appaltatore e la formazione di uno o più pozzi di ispezione della consistenza del materiale impiegato, secondo le indicazioni ricevute dal progettista.

La demolizione di palificazioni o tiranti interrati sarà posta in essere a cura dell'Appaltatore dopo che il progettista abilitato di fiducia della medesima avrà valutato e redatto una apposita valutazione dei rischi e delle conseguenze derivanti da questa azione.

Qualora tale azione lo richieda, dovrà essere coinvolto a cura dell'Appaltatore un geologo abilitato allo scopo di estendere la valutazione dei rischi alle problematiche di dinamiche delle terre ed alle specifiche della tettonica compromessa da quest'azione.

#### *– Fognature.*

Per fognature si intendono le condotte coperte o a vista atte alla raccolta ed al convogliamento delle acque nere di scarico civili e industriali presenti sulla rete privata interna al confine di proprietà dell'unità immobiliare o dell'insieme di unità immobiliari oggetto della demolizione parziale o totale.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle fognature.

Tale demolizione deve essere svolta dall'Appaltatore dopo aver verificato la chiusura del punto di contatto della fognatura con la rete urbana pubblica, allo scopo di evitare che macerie o altri frammenti della demolizione possano occludere tali condotte.

Le operazioni di demolizione delle condotte di scarico devono altresì avvenire con l'osservanza da parte dell'Appaltatore delle norme di protezione ambientali e degli operatori di cantieri per quanto riguarda la possibilità di inalazione di biogas o miasmi dannosi o tossici per la salute umana.

Le macerie della demolizione delle fognature saranno allontanate dal cantiere senza che i materiali da queste derivanti possano sostare nei pressi dei cantieri neanche per uno stoccaggio temporaneo non previsto e comunicato per tempo alla stazione appaltante.

La demolizione parziale delle fognature deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore con la precauzione di apporre sezionatori sulla stessa condotta sia a monte che a valle della medesima allo scopo di confinare l'ambito operativo ed impedire inopportune interferenze.

La verifica della presenza di materiali reflui presenti nella condotta o nelle fosse intermedie di raccolta classificabili come rifiuti speciali o tossico nocivi deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore che provvederà di conseguenza allo smaltimento dei medesimi attraverso la procedura prevista in merito dalla legislazione vigente.

#### *– Muri di sostegno e massicciate varie.*

Per muri di sostegno e massicciate varie si intendono manufatti artificiali atti a sostenere lo scivolamento naturale delle terre, siano essi manufatti agenti a gravità o a sbalzo o per reggimentazione trattenuta tramite tiranti interrati.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei muri di sostegno e delle massicciate in genere.

La demolizione di tali manufatti richiede che l'Appaltatore definisca in merito una valutazione dei rischi determinata dalle reazioni della tettonica interferente con l'azione di trattenimento posta in essere dalla presenza del manufatto. Tale relazione deve essere posta in essere da tecnico geologo abilitato o da geotecnico di fiducia dell'appaltatore medesimo.

Qualora l'operazione coinvolga, anche solo in ipotesi di relazione dei rischi, porzioni di terreno poste al di fuori dei confini della proprietà della Stazione appaltante, sarà cura dell'Appaltatore verificare la disponibilità dei confinanti pubblici e privati a sgomberare dal transito e da ogni

possibile conseguenza alle persone ed alle cose l'ambito di possibile pertinenza del movimento di terra.

In materia si fa riferimento in generale alle disposizioni del d.P.R. 164/56 e del d.P.R. 547/55.



### **TITOLO III – PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI**

#### ***Art. XI Opere provvisionali***

Le opere provvisionali, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono oggetto di specifico capitolato (vedi: BASSI ANDREA, *Elenco prezzi delle opere provvisionali e Capitolato speciale d'appalto per la sicurezza*, 1999, II edizione, Maggioli Editore).

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nei d.P.R. 547/55, d.P.R. 164/56, d.P.R. 303/56 e nel d.l. 494/96.

#### ***Art. XII Noleggi***

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

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

#### ***Art. XIII Trasporti***

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il d.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.



## **TITOLO IV – PRESCRIZIONI SU QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

### **Art. XIV Materie prime**

#### **Materiali in genere**

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

#### **Acqua, calci aeree, calci idrauliche, leganti cementizi, pozzolane, gesso**

a) **Acqua** - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purezza adatta all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose.

In merito di veda l'allegato I del d.m. 9 gennaio 1996.

b) **Calci aeree**. - Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. In base alla legge 16 novembre 1939 n. 2231, "Norme per l'accettazione delle calci", capo I, le calci aeree si dividono in:

a) calce grassa in zolle, di colore pressoché bianco, è il prodotto della cottura di calcari di adatta composizione morfologica e chimica;

b) calce magra in zolle è il prodotto della cottura di calcari a morfologia e composizione chimica tali da non dare calci che raggiungano i requisiti richiesti per le calci di cui alla lettera a).

c) calce idrata in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calci predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

Si dicono calci aeree magnesiache quelle contenenti più del 20% di MgO.

Per le calci aeree devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni, nelle quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

<b>CALCI AEREE</b>		Contenuto in CaO + MgO	Contenuto in umidità	Contenuto in carboni e impurità
Calce grassa in zolle		94%		
Calce magra in zolle		94%		
Calce idrata in polvere	Fiore di calce	91%	3%	6%
	Calce idrata da costruzione	82%	3%	6%

e devono rispondere ai seguenti requisiti fisico-meccanici:

<b>CALCI AEREE</b>	Rendimento in grassello	Residuo al vaglio da 900 maglie /cmq	Residuo al vaglio da 4900 maglie/cm <sup>2</sup>	Prova di stabilità di volume
Calce grassa in zolle	2,5 mc./tonn.			
Calce magra in zolle	1,5 mc./tonn.			
Calce idrata in polvere	fiore di calce	1%	5%	sì
	calce da costruzione	2%	15%	sì

La *calce grassa* in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Infine sarà di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.



La *calce viva* in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo 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. L'estinzione delle calci aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto.

*c) Calci idrauliche e cementi.*

Le calci idrauliche si dividono in:

a) calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;

b, c) calce idraulica e calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere: prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;

d) calce idraulica artificiale pozzolanica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di pozzolana e calce aerea idratata;

e) calce idraulica siderurgica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di loppa basica di alto forno granulata e di calce aerea idratata.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Per le calci idrauliche devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni:

CALCI IDRAULICHE	Perdita al fuoco	contenuto in MgO	Contenuto in carbonati	Rapporto di costituzione	Contenuto in Mno	Residuo insolubile
Calce idraulica naturale in zolle	10%	5%	10%			
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		5%	10%	1,5%		
Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere	5%	5%			5%	2,5%

Devono inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti fisico-meccanici:

CALCI IDRAULICHE IN POLVERE	Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 tolleranza del 10%		Prova di stabilità del volume
	Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura	Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	5 Kg/cm <sup>2</sup>	10 Kg/cm <sup>2</sup>	sì
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	10 Kg/cm <sup>2</sup>	100 Kg/cm <sup>2</sup>	sì
Calce idraulica artificiale pozzolanica	10 Kg/cm <sup>2</sup>	100 Kg/cm <sup>2</sup>	sì
Calce idraulica artificiale siderurgica	10 Kg/cm <sup>2</sup>	100 Kg/cm <sup>2</sup>	sì



È ammesso un contenuto di MgO superiore ai limiti purché rispondano alla prova di espansione in autoclave. Tutte le calce idrauliche in polvere devono:

1) lasciare sul setaccio da 900 maglie/cm<sup>2</sup> un residuo percentuale in peso inferiore al 2% e sul setaccio da 4900 maglie/cm<sup>2</sup> un residuo inferiore al 20%;

2) iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dal principio dell'impasto e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore del medesimo;

3) essere di composizione omogenea, costante, e di buona stagionatura.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa devono essere i seguenti:

inizio presa: non prima di un'ora

termine presa: non dopo 48 ore

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 e al d.m. 31 agosto 1972, e successive modifiche ed integrazioni. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dal d.m. 19 settembre 1993 che recepisce le norme unificate europee con le norme UNI ENV 197.

Ai sensi della legge 26 maggio 1965 n. 595, e successive modifiche, i cementi si dividono in:

A. - *Cementi*:

a) Cemento portland: prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;

b) Cemento pozzolanico: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;

c) Cemento d'alto forno: miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di alto forno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.

B. - *Cemento alluminoso*: prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.

C. - *Cementi per sbarramenti di ritenuta*: cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione fissati con decreto ministeriale e la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1° novembre 1959, n. 1363,

D. - *Agglomeranti cementizi*.

Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali. Essi si dividono in agglomerati cementizi:

1) a lenta presa;

2) a rapida presa.

Gli agglomerati cementizi in polvere non devono lasciare, sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglie 0,18 (0,18 UNI 2331), un residuo superiore al 2%; i cementi normali ed alluminosi non devono lasciare un residuo superiore al 10% sullo staccio formato con tela metallica unificata avente apertura di maglia 0,09 (0,09 UNI 2331).

In base all'art. 5 del r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939 il cemento deve essere esclusivamente a lenta presa e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici in vigore all'inizio della costruzione. Per lavori speciali il cemento può essere assoggettato a prove supplementari.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità.

L'art. 9 dello stesso decreto prescrive che la dosatura di cemento per getti armati dev'essere non inferiore a 300 kg per mc di miscuglio secco di materia inerte (sabbia e ghiaia o pietrisco); per il cemento alluminoso la dosatura minima può essere di 250 kg per mc.



In ogni caso occorre proporzionare il miscuglio di cemento e materie inerti in modo da ottenere la massima compattezza.

Il preventivo controllo si deve di regola eseguire con analisi granulometrica o con misura diretta dei vuoti mediante acqua o con prove preliminari su travetti o su cubi.

I cementi normali e per sbarramenti di ritenuta, utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere previamente controllati e certificati secondo procedure di cui al regolamento C.N.R. - I.C.I.T.E. del "Servizio di controllo e certificazione dei cementi", allegato al decreto 9 marzo 1988 n. 126 (rapporto n. 720314/265 del 14 marzo 1972).

I cementi indicati nella legge 26 maggio 1965, n. 595, saggiati su malta normale, secondo le prescrizioni e le modalità indicate nel successivo art. 10, debbono avere i seguenti limiti minimi di resistenza meccanica, con tolleranza del 5%:

CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	Resistenza a flessione:				Resistenza a compressione				
	Dopo 24 ore Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 3 giorni Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 7 giorni Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 28 giorni Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 24 ore Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 3 giorni Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 7 giorni Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 28 giorni Kg/cm <sup>2</sup>	Dopo 90 giorni Kg/cm <sup>2</sup>
Normale	-	-	40	60	-	-	175	325	-
Ad alta resistenza	-	40	60	70	-	175	325	425	-
Ad alta resistenza e rapido indurimento	40	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTO ALLUMINOSO	175	60	-	80	175	325	-	525	-
CEMENTI PER SBARRAMENTI DI RITENUTA	-	-	-	-	-	-	-	225	350

I cementi devono soddisfare i seguenti requisiti nei quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA E CEMENTI PER SBARRAMENTI DI TENUTA		Perdi- ta al fuoco	Residuo insolu- bile	Conte- nuto di SO <sub>3</sub>	conte- nuto di MgO	risultato positivo del saggio di pozzolanicità	contenuto di zolfo da solfuri	conte- nuto di Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Portland	Normale	< 5	< 3	< 3,5	< 4	---	---	---
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 4	< 4	---	---	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 4	< 4	---	---	---
Pozzolanic	Normale	< 7	< 16	< 3,5	< 3 *	Si	---	---
	Ad alta resistenza	< 7	< 16	< 4	< 3 *	Si	---	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 7	< 16	< 4	< 3 *	Si	---	---
D'altoforno	Normale	< 5	< 3	< 3,5	< 7 **	---	< 2	---
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 4	< 7 **	---	< 2	---
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 4	< 7 **	---	< 2	---



CEMENTO ALLUMINOSO	Normale	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
	Ad alta resistenza	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	< 5	< 3	< 3	< 3	---	< 2	< 35
AGGLOMERATO CEMENTIZIO		---	---	< 3,5	< 4	---	---	---

[\*] Solubile in HC1

[\*\*] È ammesso per il cemento d'alto forno anche un contenuto di MgO superiore al 7%, purché detto cemento risponda alla prova di indeformabilità in autoclave (v. art. 4, comma 2°). Il clinker di cemento portland impiegato deve naturalmente corrispondere come composizione a quella definita per il cemento Portland.

I cementi d'altoforno contenenti più del 7% di MgO non debbono dare alla prova di espansione in autoclave una dilatazione superiore a 0,50%.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa debbono essere i seguenti:

	INIZIO PRESA	TERMINE PRESA
CEMENTI NORMALI E AD ALTA RESISTENZA	non prima di 30 minuti	non dopo 12 ore
CEMENTO ALLUMINOSO	non prima di 30 minuti	non dopo 10 ore
CEMENTI PER SBARRAMENTI DI RITENUTA	non prima di 45 minuti	non dopo 12 ore
AGGLOMERATI CEMENTIZI A LENTA PRESA	non prima di 45 minuti	non dopo 12 ore
AGGLOMERATI CEMENTIZI A RAPIDA PRESA	almeno un minuto	al più 30 minuti

Il d.m. 13 settembre 1993 fissa la corrispondenza tra le denominazioni dei cementi di cui alla norma UNI-ENV 197/1 e quelli indicati nelle norme italiane previgenti.

ENV 197/1	Norme italiane (art. 2, legge n. 595/1965 e d.m. attuativi)
Cemento Portland (CEM I)	Cemento Portland
Cementi Portland composti (CEM II/A-S; CEM II/A-D; CEM II/A-P; CEM II/A-Q; CEM II/A-V; CEM II/A-W; CEM II/A-T; CEM II/A-L; CEM II/B-L; CEM II/A-M)	
Cemento d'altoforno (CEM III/A; CEM III/B; CEM III/C)	Cemento d'altoforno
Cemento Portland composito (CEM II/B-S)	
Cemento pozzolanico (CEM IV/A; CEM IV/B)	Cemento pozzolanico
Cemento Portland alla pozzolana (CEM II/B-P; CEM II/B-Q)	
Cemento Portland alle ceneri volanti (CEM II/B-V; CEM II/B-W)	
Cemento Portland allo scisto calcinato (CEM II/B-T)	
Cemento Portland composito (CEM II/B-M)	Cemento d'altoforno [*] Cemento pozzolanico [*] Cemento Portland [*]
Cemento composito (CEM V/A; CEM V/B)	Cemento d'altoforno [*] Cemento pozzolanico [*]

[\*] In funzione della composizione del cemento.

Tali cementi devono riportare le indicazioni dei limiti minimi di resistenza a compressione a 28 giorni di cui all'art. 1 del d.m. 3 giugno 1968.



I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calce idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

a) in sacchi sigillati;

b) in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;

c) alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 50 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

a) la qualità del legante;

b) lo stabilimento produttore;

c) la quantità d'acqua per la malta normale;

d) le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce.

Le calce idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità.

d) *Pozzolane.* - Le pozzolane saranno ricavate da strati depurati da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal r.d. 16 novembre 1939, n. 2230 e successive modifiche ed integrazioni.

Agli effetti del suddetto decreto si intendono per pozzolane tutti quei materiali di origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa e di indurire anche sott'acqua e che presentano un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico. Si considerano materiali a comportamento pozzolanico tutti quelli che, pur non essendo di origine vulcanica, rispondono alle condizioni della precedente definizione.

Agli effetti delle presenti norme si dividono in pozzolane energiche e pozzolane di debole energia.

Le pozzolane ed i materiali a comportamento pozzolanico devono dar luogo alle seguenti resistenze con la tolleranza del 10%.

	Resistenza a trazione (su malta normale) dopo 28 gg.:	Resistenza a pressione (su malta normale) dopo 28 gg.:	Composizione della malta normale
POZZOLANE ENERGICHE	5 Kg/cm <sup>2</sup>	25 Kg/cm <sup>2</sup>	- tre parti in peso del materiale da provare - una parte in peso di calce normale Dopo 7 giorni di stagionatura in ambiente umido non deve lasciare penetrare più di mm 7 l'ago di Vicat del peso di kg 1 lasciato cadere una sola volta dall'altezza di mm 30.
POZZOLANE DI DEBOLE ENERGIA	3 Kg/cm <sup>2</sup>	12 Kg/cm <sup>2</sup>	- tre parti in peso di pozzolana - una parte in peso di calce normale Dopo 7 giorni di stagionatura in ambiente umido non deve lasciare penetrare più di mm 10 l'ago di Vicat del peso di kg 1 lasciato cadere una sola volta dall'altezza di mm 30.



La pozzolana ed i materiali a comportamento pozzolanico devono essere scevri da sostanze eterogenee. La dimensione dei grani della pozzolana e dei materiali a comportamento pozzolanico non deve superare mm 5.

e) Gesso. - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

L'uso di esso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

I gessi si dividono in:

TIPO	DUREZZA MASSIMA	RESISTENZA ALLA TRAZIONE (dopo tre giorni)	RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (dopo tre giorni)
Gesso comune	60% di acqua in volume	15 kg/cm <sup>2</sup>	
Gesso da stucco	60% di acqua in volume	20 kg/cm <sup>2</sup>	40 kg/cm <sup>2</sup>
Gesso da forma (scagliola)	70% di acqua in volume	20 kg/cm <sup>2</sup>	40 kg/cm <sup>2</sup>

*Inerti normali e speciali (sabbia, ghiaia e pietrisco, pomice, perlite, vermiculite, polistirene, argilla espansa)*

*Inerti ed aggregati* - In base al d.m. 9 gennaio 1996, Allegato I, gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei.

Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali.

Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi.

*Sabbia* - In base al r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa.

Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee.



Le dimensioni dei grani costituenti la sabbia dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 2 mm se si tratta di lavori di murature in genere;
- di 1 mm se si tratta degli strati grezzi di intonaci e di murature di paramento;
- di ½ mm se si tratta di colla per intonaci e per murature di paramento.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del d.m. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.

In base a tale decreto, la sabbia normale è una sabbia silicea, composta, a granuli tondeggianti, d'origine naturale proveniente dal lago di Massaciuccoli in territorio di Torre del Lago, la cui distribuzione granulometrica deve essere contenuta nel fuso granulometrico individuato dalla tabella seguente:

Designazione della tela	Luce netta (in mm)	Residuo cumulativo (percentuale in peso)
2,00 UNI 2331	2,00	0
1,70 UNI 2331	1,70	5 ± 5
1,00 UNI 2331	1,00	33 ± 5
0,50 UNI 2331	0,50	67 ± 5
0,15 UNI 2331	0,15	88 ± 5
0,08 UNI 2331	0,08	98 ± 2



Per ogni partita di sabbia normale, il controllo granulometrico deve essere effettuato su un campione di 100 g.

L'operazione di stacciatura va eseguita a secco su materiale essiccato ed ha termine quando la quantità di sabbia che attraversa in un minuto qualsiasi setaccio risulta inferiore a 0,5 g.

La sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovrà avere le qualità stabilite dal d.m. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni, che approva le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

*Ghiaia e pietrisco* - Per la qualità di ghiaie e pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi valgono le stesse norme prescritte per le sabbie.

In base al r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, la ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose.

La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive.

Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia.

Il pietrisco dev'essere lavato con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

Le dimensioni degli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 5 cm se si tratta di lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;

- di 4 cm se si tratta di volti di getto;

- di 3 cm se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

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

Se il cemento adoperato è alluminoso, è consentito anche l'uso di roccia gessosa, quando l'approvvigionamento d'altro tipo risulti particolarmente difficile e si tratti di roccia compatta, non geliva e di resistenza accertata.

*Pomice* - La pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre, dovrà essere asciutta, scevra da sostanze organiche, da polvere o da altri elementi estranei.

Il peso specifico apparente medio della pomice non dovrà essere superiore a  $660 \text{ kg/m}^3$ .

*Perlite espansa* - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 5 mm di diametro, completamente esente da polvere o da altre sostanze estranee e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della perlite espansa è compreso tra i 60 ed i  $120 \text{ kg/m}^3$ .

*Vermiculite espansa* - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 0 a 12 mm di diametro, completamente esente da ogni tipo d'impurità e dovrà essere incombustibile ed imputrescibile.

Il peso specifico apparente della vermiculite espansa è compreso tra i 70 ed i  $110 \text{ kg/m}^3$  a seconda della granulometria.

f) *Polistirene espanso* - Si presenta sotto forma di granulato, con grani di dimensioni variabile da 2 a 6 mm di diametro, completamente esente da ogni sostanza estranea e dovrà essere inattaccabile da muffe, batteri, insetti e resistere all'invecchiamento.

Il peso specifico apparente del polistirene espanso è compreso tra i 10 ed i  $12 \text{ kg/m}^3$  a seconda della granulometria.

g) *Argilla espansa* - Si presenta sotto forma di granulato, con grani a struttura interna cellulare chiusa e vetrificata, con una dura e resistente scorza esterna.



In base alla circolare n. 252 AA.GG./S.T.C. del 15 ottobre 1996, per granuli di argilla espansa e scisti di argilla espansa, si richiede:

- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

Ogni granulo, di colore bruno, deve avere forma rotondeggiante ed essere privo di materiali attivi, organici o combustibili; deve essere inattaccabile da acidi ed alcali concentrati, e deve conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. I granuli devono galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Il peso specifico dell'argilla espansa è compreso tra i 350 ed i 530 kg/m<sup>3</sup> a seconda della granulometria.

#### *Pietre naturali e marmi*

a) *Pietre naturali*. - Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scovre di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette, e devono essere efficacemente aderenti alle malte.

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

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere prive di fenditure, cavità e litoclasì, essere sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

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

L'ardesia in lastre per la copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa, ed esenti da inclusioni e venature.

b) *Pietra da taglio*. - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa, se lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne spigoli netti;
- b) a grana ordinaria, se le facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;
- c) a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani;
- d) a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina 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 il giunto fra concio e concio non superi 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 congiunzione dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa dovrà sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature o gli ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera fino al momento del collaudo.

c) *Marmi*. - I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomciate. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchina aperta, a libro o comunque ciocata.



### *Pietre artificiali*

La pietra artificiale, ad imitazione della pietra naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale 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 almeno q. 3,5 di cemento Portland per ogni m<sup>3</sup> di impasto e con almeno q. 4 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 di cm 2 almeno, da impasto più ricco formato da cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate, dopo completo indurimento, in modo da presentare struttura identica per apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni sovrabbondanti rispetto a quelle definitive; queste ultime saranno poi ricavate asportando materia per mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura 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.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg/cm<sup>2</sup> dopo 28 giorni;
- le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata, sia con azione lenta e differita; non conterranno quindi né acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciature in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato deve essere sagomato per formare 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, terse e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riportati, ecc.

### *Materiali ferrosi e metalli vari*

a) *Materiali ferrosi.* — I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto del d.m. 27 luglio 1985 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche", della legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a strutture metalliche" e della legge 2 febbraio 1974 n. 74 "Provvedimenti per la costruzione con particolari prescrizioni per le zone sismiche"



Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal d.m. 26 marzo 1980 (allegati nn. 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti (UNI EN 10025 gennaio 1992) e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

**Ferro.** — Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

**Acciaio trafilato o dolce laminato.** — Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

**Acciaio fuso in getto.** — L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

**Acciaio da cemento armato normale.** — In base al d.m. 9 gennaio 1996 viene imposto il limite di 14 mm al diametro massimo degli acciai da c.a. forniti in rotoli al fine di evitare l'impiego di barre che, in conseguenza al successivo raddrizzamento, potrebbero presentare un decadimento eccessivo delle caratteristiche meccaniche.

Per diametri superiori ne è ammesso l'uso previa autorizzazione del Servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

**Acciaio da cemento armato precompresso.** — Le prescrizioni del d.m. 9 gennaio 1996 si riferiscono agli acciai per armature da precompressione forniti sotto forma di:

**Filo:** prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;

**Barra:** prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;

**Treccia:** gruppi di 2 e 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili della treccia;

**Trefolo:** gruppi di fili avvolti ad elica in uno o più strati intorno ad un filo rettilineo disposto secondo l'asse longitudinale dell'insieme e completamente ricoperto dagli strati. Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere lisci, ondulati, con impronte, tondi o di altre forme; vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. Non è consentito l'uso di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pre-tese.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti; vengono individuate mediante il diametro nominale.

**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; la frattura sarà grigia, finemente granulosa 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 ghise fosforose.

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo la norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	
Portata		
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25



*Trafilati, profilati, laminati.* — Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi, deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore.

Il r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo II, prescrive che l'armatura del conglomerato è normalmente costituita con acciaio dolce (cosiddetto ferro omogeneo) oppure con acciaio semi duro o acciaio duro, in barre tonde prive di difetti, di screpolature, di bruciature o di altre soluzioni di continuità.

Dalle prove di resistenza a trazione devono ottenersi i seguenti risultati:

a) per l'acciaio dolce (ferro omogeneo): carico di rottura per trazione compreso fra 42 e 50 kg/mm<sup>2</sup>, limite di snervamento non inferiore a 23 kg/mm<sup>2</sup>, allungamento di rottura non inferiore al 20 per cento.

Per le legature o staffe di pilastri può impiegarsi acciaio dolce con carico di rottura compreso fra 37 e 45 kg/mm<sup>2</sup> senza fissarne il limite inferiore di snervamento;

b) per l'acciaio semiduro: carico di rottura per trazione compreso fra 50 e 60 kg/mm<sup>2</sup>; limite di snervamento non inferiore a 27 kg/mm<sup>2</sup>, allungamento di rottura non inferiore al 16%;

c) per l'acciaio duro: carico di rottura per trazione compreso fra 60 e 70 kg/mm<sup>2</sup>, limite di snervamento non inferiore a 31 kg/mm<sup>2</sup>, allungamento di rottura non inferiore al 14%.

b) *Metalli vari.* — Il piombo, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

### *Legnami*

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al d.m. 30 ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati: dovranno quindi essere di buona qualità, privi di alborno, fessure, spaccature, esenti da nodi profondi o passanti, cipollature, buchi od altri difetti, sufficientemente stagionati tranne che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme.

Possono essere individuate quattro categorie di legname:

Caratteristiche	1 <sup>a</sup> categoria	2 <sup>a</sup> categoria	3 <sup>a</sup> categoria
Tipo di legname	Assolutamente sano	Sano	Sano
Alterazioni cromatiche	Immune	Lievi	Tollerate
Perforazioni provocate da insetti o funghi	Immune	Immune	Immune
Tasche di resina	Escluse	Max spessore mm 3	
Canastro	Escluso	Escluso	
Cipollature	Escluse	Escluse	Escluse
Lesioni	Escluse	Escluse	Escluse
Fibratura	Regolare	Regolare	Regolare
Deviazione massima delle fibre ri-spetto all'asse	1/15 (pari al 6,7%)	1/8 (pari al 12,5%)	1/5 (pari al 20%)



longitudinale del pezzo			
Nodi	Aderenti	Aderenti	Aderenti per almeno 2/3
Diametro	Max 1/5 della dimensione minima di sezione e in ogni caso max cm 5	Max 1/3 della dimensione minima di sezione e in ogni caso max cm 7	Max 1/2 della dimensione minima di sezione
Frequenza dei nodi in cm 15 di lunghezza della zona più nodosa	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 2/5 della larghezza di sezione	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 2/3 della larghezza di sezione	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 3/4 della larghezza di sezione
Fessurazioni alle estremità	Assenti	Lievi	Tollerate
Smussi nel caso di segati a spigolo vivo	Assenti	Max 1/20 della dimensione che ne è affetta	Max 1/10 della dimensione che ne è affetta

– 4ª categoria (da non potersi ammettere per costruzioni permanenti): tolleranza di guasti, difetti, alterazioni e smussi superanti i limiti della 3ª categoria.

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.

Il tavolame dovrà essere ricavato dai tronchi più dritti, affinché le fibre non risultino tagliate dalla sega.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in nessun punto del palo. Dovranno inoltre essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati 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'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

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

I legnami si misurano per cubatura effettiva; per le antenne tonde si assume il diametro o la sezione a metà altezza; per le sottomisure coniche si assume la larghezza della tavola nel suo punto di mezzo.

Il legname, salvo diversa prescrizione, deve essere nuovo, nelle dimensioni richieste o prescritte.

Per quanto riguarda la resistenza al fuoco si fa riferimento alla norma UNI 9504/89 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi in legno", riferibile sia al legno massiccio che al legno lamellare, trattati e non, articolata in:

- determinazione della velocità di penetrazione della carbonizzazione;
- determinazione della sezione efficace ridotta (sezione resistente calcolata tenendo conto della riduzione dovuta alla carbonizzazione del legno);
- verifica della capacità portante allo stato limite ultimo di collasso nella sezione efficace ridotta più sollecitata secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

#### *Colori e vernici*

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

a) *Olio di lino cotto*. - L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro di adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

b) *Acquaragia (essenza di trementina)*. - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

c) *Biacca*. - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele 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% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

e) *Minio*. - Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

f) *Latte di calce*. - 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.



g) *Colori all'acqua, a colla o ad olio.* - Le terre coloranti destinate 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 oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

h) *Vernici.* - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione dei Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

i) *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 sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

#### Materiali diversi

a) *Asfalto naturale.* - L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere migliori. Sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente da distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 kg.

b) *Bitume asfaltico.* - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale. Sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

c) *Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colorati.* - I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Indice di penetrazione	Penetrazione a 25° C dmm.	Punto di rammolimento °C	Punto d'infiammabilità (Cleveland) °C	Solubrità in cloruro di carbonio %	Volatilità a 136°C per 5 ore %	Penetrazione a 25°C del residuo della prova di volatilità % del bitume originario
0	(minimo) 0	(minimo) 40	(minimo) 55	(minimo) 230	(minimo) 99,5	(minimo) 0,3	(minimo) 75
15	+1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme vigenti tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi specializzati ed in particolare dall'UNI.

d) *Cartefeltro.* - Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti.

Tipo	Peso a m <sup>2</sup> G	Contenuto di:		Residuo ceneri %	Umidità %	Potere di assorbimento in olio di antracene %	Carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia di 15 x 180 mm <sup>2</sup> /kg
		Lana %	Cotone, juta e altre fibre tessili naturali %				
224	224-12	10	55	10	9	160	2,800
333	333-16	12	55	10	9	160	4,000
450	450-25	15	55	10	9	160	4,700



Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

e) *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:

TIPO	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI:		PESO A M <sup>2</sup> DEL CARTONFELTRO g
	Cartonfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m <sup>2</sup> g	
224	224	233	450
333	333	348	670
450	450	467	900

Questi cartonfeltri debbono 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.

f) *Cartonfeltro bitumato ricoperto*. - È costituito di 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 scaglie di mica, sabbia finissima, talco, ecc.

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

TIPO	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI:		PESO A M <sup>2</sup> DEL CARTONFELTRO G
	Cartonfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m <sup>2</sup> g	
224	224	660	1100
333	333	875	1420
450	450	1200	1850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; 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; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate da organi competenti in materia ed in particolare dall'UNI.

g) *Vetri e cristalli*. - I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

h) *Materiali ceramici*. - I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

#### Art. XV Semilavorati

##### Laterizi



I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al r.d. 16 novembre 1939, n. 2233 e al d.m. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3 e 8942 parte seconda).

Agli effetti del r.d. 16 novembre 1939, n. 2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione;

asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.

Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le pianelle per pavimentazione, ecc.;

b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;

c) materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 % di anidride solforica ( $\text{SO}_3$ ).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a  $140 \text{ kg/cm}^2$ .

I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno  $25 \text{ kg/cm}^2$  di superficie totale presunta.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.

Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Si computano, a seconda dei tipi, a numero, a metro quadrato, a metro quadrato per centimetro di spessore.

#### *Malte, calcestruzzi e conglomerati*

In base al d.m. 3 giugno 1968 le proporzioni in peso sono le seguenti: una parte di cemento, tre parti di sabbia composita perfettamente secca e mezza parte di acqua (rapporto acqua: legante 0,5).

Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

L'umidità relativa dell'aria dell'ambiente di prova non deve essere inferiore al 75%.

Ogni impasto, sufficiente alla confezione di tre provini, è composto di:

450 g di legante, 225 g di acqua, 1350 g di sabbia.

Le pesate dei materiali si fanno con una precisione di  $\pm 0,5\%$ .

In base al d.m. 9 gennaio 1996 - Allegato 1, 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 dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

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 quanto applicabile e non in contrasto con le presenti norme si potrà fare utile riferimento alla norma UNI 9858 (maggio 1991).

In particolare, i quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

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	t 0,35/0,4 m <sup>3</sup>
Sabbia vagliata	0,800 m <sup>3</sup>

d) *Malta grossa di pozzolana.*

Calce spenta in pasta	0,22 m <sup>3</sup>
Pozzolana grezza	1,10 m <sup>3</sup>

e) *Malta mezzana di pozzolana.*

Calce spenta in pasta	0,25 m <sup>3</sup>
Pozzolana vagliata	1,10 m <sup>3</sup>

f) *Malta fina di pozzolana.*

Calce spenta in pasta	0,28 m <sup>3</sup>
-----------------------	---------------------

g) *Malta idraulica.*

Calce idraulica	da 3 a 5 q
Sabbia	0,90 m <sup>3</sup>

h) *Malta bastarda.*

Malta di cui alle lettere a), b), g)	1,00 m <sup>3</sup>
Aggiornamento cementizio a lenta presa	1,50 q

i) *Malta cementizia forte.*

Cemento idraulico normale	da 3 a 6 q
Sabbia	1,00 m <sup>3</sup>

l) *Malta cementizia debole.*

Agglomerato cementizio a lenta presa	da 2,5 a 4 q
Sabbia	1,00 m <sup>3</sup>

m) *Malta cementizia per intonaci.*

Agglomerato cementizio a lenta presa	6,00 q
Sabbia	1,00 m <sup>3</sup>

n) *Malta fine per intonaci.*

Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo straccio fino

o) *Malta per stucchi.*

Calce spenta in pasta	0,45 m <sup>3</sup>
Polvere di marmo	0,90 m <sup>3</sup>

p) *Calcestruzzo idraulico di pozzolana.*

Calce comune	0,15 m <sup>3</sup>
Pozzolana	0,40 m <sup>3</sup>



Pietrisco o ghiaia	0,80 m <sup>3</sup>
q) <i>Calcestruzzo in malta idraulica.</i>	
Calce idraulica	da 1,5 a 3 q
Sabbia	0,40 m <sup>3</sup>
Pietrisco o ghiaia	0,80 m <sup>3</sup>
r) <i>Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi.</i>	
Cemento	da 1,5 a 2,5 q
Sabbia	0,40 m <sup>3</sup>
Pietrisco o ghiaia	0,80 m <sup>3</sup>
s) <i>Conglomerato cementizio per strutture sottili.</i>	
Cemento	da 3 a 3,5 q
Sabbia	0,40 m <sup>3</sup>
Pietrisco o ghiaia	0,80 m <sup>3</sup>

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori, che l'Impresa 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.

In riferimento al d.m. 3 giugno 1968, la preparazione della malta normale viene fatta in un miscelatore con comando elettrico, costituito essenzialmente:

- da un recipiente in acciaio inossidabile della capacità di litri 4,7, fornito di mezzi mediante i quali possa essere fissato rigidamente al telaio del miscelatore durante il processo di miscelazione;

- da una paletta mescolatrice, che gira sul suo asse, mentre è azionata in un movimento planetario attorno all'asse del recipiente.

Le velocità di rotazione debbono essere quelle indicate nella tabella seguente:

VELOCITÀ	PALETTA MESCOLATRICE giri/minuto	MOVIMENTO PLANETARIO giri/minuto
Bassa	140 ± 5	65 ± 5
Alta	285 ± 10	125 ± 10

I sensi di rotazione della paletta e del planetario sono opposti ed il rapporto tra le due velocità di rotazione non deve essere un numero intero.

Per rendere agevole l'introduzione dei materiali costituenti l'impasto, sono inoltre da rispettare le distanze minime indicate tra il bordo del recipiente, quando è applicato ed in posizione di lavoro, e le parti dell'apparecchio ad esso vicine.

L'operazione di miscelazione va condotta seguendo questa procedura:

- si versa l'acqua nel recipiente;
- si aggiunge il legante;
- si avvia il miscelatore a bassa velocità;
- dopo 30 secondi si aggiunge gradualmente la sabbia, completando l'operazione in 30 secondi;
- si porta il miscelatore ad alta velocità, continuando la miscelazione per 30 secondi;
- si arresta il miscelatore per 1 minuto e 30 secondi.



Durante i primi 15 secondi, tutta la malta aderente alla parete viene tolta mediante una spatola di gomma e raccolta al centro del recipiente. Il recipiente rimane quindi coperto per 1 minuto e 15 secondi;

– si miscela ad alta velocità per 1 minuto.

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

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

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel d.m. 26 marzo 1980 - d.m. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni.

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 di 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.

#### *Materiali per pavimentazioni*

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alle norme di cui al r.d. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

a) *Mattonelle, marmette e pietrini di cemento.* - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e resistenti a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

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

TIPO DI MATERIAL E	SPESSORE COMPLESSIVO	SPESSORE STRATO SUPERFICIALE	MATERIALI COSTITUENTI LO SPESSORE SUPERFICIALE
Mattonelle	almeno mm 25	almeno mm 7	cemento colorato
Marmette	almeno mm 25	almeno mm 7	impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo
Pietrini di cemento	almeno mm 30	almeno mm 8	cemento (la superficie sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno prescritto)

b) *Pietrini e mattonelle di terracotta greificate.* - Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi ed a superficie piana.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura.

La forma, il colore e le dimensioni delle mattonelle saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.

c) *Graniglia per pavimenti alla veneziana.* - La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.



d) *Pezzami per pavimenti 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.

e) *Linoleum e rivestimenti in plastica.* - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a ..... mm con una tolleranza non superiore al 5%.

Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posa del diametro di almeno mm 10.

Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a ..... kg /mm di spessore.

Il peso verrà determinato sopra provini quadrati del lato di cm 50 con pesature che diano l'approssimazione di un grammo.

Esso dovrà essere stagionato per almeno quattro mesi.

Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta e dovrà essere garantito un perfetto collegamento fra i vari strati.

Un pezzo di tappeto di forma quadrata di cm. 20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro 10 x (s+1) millimetri, dove s rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

In base al suddetto r.d. 16 novembre 1939 n. 2234 devono essere sottoposti alle prove di resistenza i materiali appresso indicati:

- 1) PIANELLE comuni in argilla.
- 2) PIANELLE pressate ed arrotate di argilla.
- 3) MATTONELLE di cemento con o senza colorazione, a superficie levigata.
- 4) MATTONELLE di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta.
- 5) MARMETTE e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.
- 6) MATTONELLE greificate.
- 7) LASTRE e quadrelli di marmo o di altre pietre.
- 8) MATTONELLE d'asfalto o di altra materia cementata a caldo.

Le condizioni di accettazione sono da determinarsi nei capitolati speciali, a seconda delle applicazioni che devono farsi dei singoli materiali per pavimentazione.

Per i materiali qui appresso indicati sono di regola adottati nei capitolati speciali, nei riguardi delle prove all'urto, alla flessione ed all'usura, i limiti di accettazione rispettivamente indicati per ciascuno dei materiali medesimi.

INDICAZIONE DEL MATERIALE	RESISTENZA		COEFFICIENTE DI USURA AL TRIBOMETRO m/m
	ALL'URT O kgm	ALLA FLESSIONE kg/cm <sup>2</sup>	
Pianelle comuni di argilla	0,20	25	15
Pianelle pressate ed arrotate di argilla	0,20	30	15
Mattonelle di cemento a superficie levigata	0,20	30	12
Mattonelle di cemento a superficie striata o con impronta	0,25	30	12
Marmette e mattonelle a mosaico	0,20	40	10
Mattonelle greificate	0,20	50	4
Lastre e quadrelli di marmo o di altra pietra (secondo la qualità della pietra):			



– Marmo saccaroide	-	-	10
– Calcare compatto	-	-	6
– Granito	-	-	4
Mattonelle di asfalto	0,40	30	15

#### *Tubazioni e canali di gronda*

a) *Tubazioni in genere.* - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di 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 interrate 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 dal 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'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa 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.

b) *Fissaggio delle tubazioni.* - Tutte le condutture non interrate 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 con 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 poggieranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un 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 nell'esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi posino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

*Tubi di ghisa.* - I tubi di ghisa 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 internamente ed esternamente.

*Tubi di acciaio.* - I tubi di acciaio (Mannesmann) dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

*Tubi di acciaio per scarichi di impianti idrici sanitari - pluviali - fognature.* — Detti tubi saranno tipo Luck o simili, di acciai laminato a freddo, di apposita qualità, saldato.

I tubi, a seconda dell'impiego per i quali sono destinati, dovranno essere delle lunghezze maggiormente rispondenti alle normali esigenze applicative ed ai particolari problemi ricorrenti nelle costruzioni edili in genere.



I tubi dovranno essere smaltati sia internamente che esternamente, con speciale smalto nero, applicato a fuoco, in modo da garantire una sicura resistenza agli agenti atmosferici e da rendere il tubo inattaccabile dalla corrosione di acque nere e liquidi industriali in genere.

I tubi smaltati a freddo dovranno essere usati esclusivamente per scarichi di acque piovane.

*Tubi di 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 dei 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.

*Tubi di grès.* - I materiali di grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi, solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e le estremità opposte saranno lavorate esternamente a scannellatura.

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

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente con la pasta ceramica, 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 deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali impermeabili in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso. Ogni tubo, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

*Tubi di cemento.* - I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniformi. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, ed i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

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 attorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

*Tubi di ardesia artificiale.* - I tubi di ardesia artificiale (tipo "Eternit" o simili) dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità al calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche di acqua per almeno una settimana.

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafata di canapa e successivamente colatura di boiaccia semifluida da agglomerato 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.

*Tubi di cloruro di polivinile non plastificato.* - Norme UNI n. 4464 e 4465 per i lavori nei quali è previsto l'impiego di tubi di PVC n.p.; dovrà essere tenuto conto che i materiali forniti oltre a



rispondere alle norme UNI precitate dovranno essere muniti del "Marchio di conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

In materia si fa richiamo al d.m. 12 dicembre 1985 in G.U. n. 61 del 14 marzo 1986 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

*Tubi di 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 percallo, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

*Tubi di lamiera di ferro zincato.* - Saranno eseguiti 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).

*Canali di gronda.* - Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Sopra le linee di colmo o sommità displuviali si dispongono sulle coperture a tegole curve dei coppi speciali, molto più grossi e più pesanti; per le coperture a lastre il colmo o viene coperto con lastre di piombo, pesanti ed aderenti, o più economicamente con comuni tegoloni di colmo che vengono murati con malta di cemento. Attorno al perimetro dei fumaioi e lungo i muri eventualmente superanti il tetto si protegge l'incontro e si convogliano le acque con una fascia di lamiera zincata o di zinco ripiegata, in modo che la parte verticale formi una fasciatura della parete e la parte orizzontale, terminante a bordo rivoltato in dentro o superiormente, segua l'andamento della falda accompagnando l'acqua sulla copertura inferiore. Le unioni tra le lastre si fanno con saldature di stagno o lega da saldatore. Uguale protezione viene eseguita nei compluvi, dove le falde si incontrano, provvedendovi con un grosso canale della stessa lamiera fissata lungo la displuviale sopra due regoli di legno (compluvio), il quale deve avere un'ampiezza corrispondente alla massa d'acqua che dovrà ricevere dalle falde e convogliarla fino alla gronda che in quel punto, per evitare il rigurgito, verrà protetta da un frontalino.

I canali di gronda in lamiera zincata avranno una luce orizzontale da 15 a 25 cm e sviluppo da 25 a 40 cm circa in relazione alla massa d'acqua che devono ricevere; esternamente verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadrata e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda; le gronde vengono sostenute con robuste cicogne in ferro per sostegno, e chiodate poi al legname del tetto secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di 0,60 m i sostegni vengono disposti in modo che le gronde risultino leggermente inclinate verso i punti in cui immettono nei doccioni di discesa. Questi sono formati dello stesso materiale delle gronde, hanno diametro di circa 8-10 cm secondo la massa acqua da raccogliere, e se ne colloca uno ogni 40-45 mq di falda. Il raccordo del doccione di scarico con la gronda è fatto mediante un gomito, nella cui sommità penetra un pezzo di tubo di lamiera zincata, leggermente conico, chiodato e saldato col suo orlo superiore alla gronda; l'orifizio è munito di reticella metallica per arrestare le materie estranee. I doccioni sono attaccati al muro per mezzo di staffe ad anelli disposte a distanza verticale di circa 2 metri; non è consigliabile incassarli nel muro, per la difficoltà che si incontra per riparare eventuali guasti e perdite, ed il maggiore danno per possibili infiltrazioni, a meno che i tubi di lamiera siano sostituiti da quelli in ghisa o in fibro-cemento o in materia plastica (cloruro di polivinile) estremamente leggera, inattaccabile dagli acidi e molto resistente, di facile posa, senza bisogno di cravatte di supporto, e la cui unione risulti indeformabile. A circa 3 m di altezza dal marciapiede il doccione presenta un gomito, col quale immette in un tubo di ghisa catramata, incassato nel muro, per maggiore difesa da eventuali ureti, e scarica a sua volta l'acqua nei canaletti stradali. Il tubo di scarico in lamiera zincata non deve appoggiare alla parete perché i sali contenuti nella malta corroderebbero il metallo ossidandolo. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldature a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto.



Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato: le giunzioni saranno eseguite con appositi coprighiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

Le grondaie in polivinile sono facilmente saldabili fra di loro.

### *Intonaci*

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

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, 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 estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché 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 (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

c) *Intonaci colorati*. - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato d'intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2 mm.

d) *Intonaco a stucco*. - Sull'intonaco grezzo 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.

e) *Intonaco a stucco lucido*. - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.

Terminata l'operazione, si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea lisciandolo con pannolino.

f) *Intonaco di cemento liscio*. - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo una malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.



g) *Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata.* - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia della qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri eccetera secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

h) *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.

Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

### *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 riquadrature, 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 od 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 dei 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 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 proporzioni stabilite e sfettate in modo da presentare l'insieme del profilo che si intende realizzare, si riveste tale ossatura con un grosso strato di malta, aggiunto alla meglio con la cazzuola. Prosciugato questo primo strato si abbozza la cornice con un calibro o sagoma di legno, appositamente preparato, ove sia tagliato il controprofilo della cornice, che si farà scorrere sulla bozza con la guida di un regolo di legno.

L'abbozzo come avanti predisposto, sarà poi rivestito con apposita superficie di stucco da tirarsi e lisciarsi convenientemente.

Quando nella costruzione delle murature non siano state predisposte le ossature per lesene, cornici, fasce, ecc., e queste debbano quindi applicarsi completamente in oggetto, o quando siano troppo limitate rispetto alla decorazione, o quando 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.

*Decorazioni a cemento.* - Le decorazioni a cemento delle porte e delle finestre e quelle della parte ornata delle cornici, davanzali, pannelli, ecc. verranno eseguite in conformità dei particolari architettonici forniti dalla Direzione dei Lavori. Le parti più sporgenti del piano della facciata ed i davanzali saranno formati con speciali pezzi prefabbricati di conglomerato cementizio dosato a 400 kg gettato in apposite forme all'uopo predisposte a cura e spese dell'Impresa, e saranno opportunamente ancorati alle murature. Il resto della decorazione, meno sporgente, sarà fatta in posto, con ossature di cotto o di conglomerato cementizio, la quale verrà poi, con malta di cemento, tirata in sagoma e lisciata.

Per le decorazioni in genere, siano queste da eseguirsi a stucco, in cemento od in pietra l'Impresa è tenuta ad approntare il relativo modello in gesso al naturale, a richiesta della Direzione dei lavori.

### *Materiali da copertura*



*Laterizi* - I materiali di copertura in laterizio devono presentare cottura uniforme, essere sani, privi di screpolature, cavillature, deformazioni, corpi eterogenei e calcinaroli che li rendano fragili o comunque difformi dalla norma commerciale: in particolare non devono essere gelivi, né presentare sfioriture e comunque rispondenti alle norme UNI 2619-2621-44; 8626/84-8635/84.

Le tegole piane o curve, appoggiate su due regoli posti a 20 mm dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico graduale di kg 120, concentrato in mezzzeria, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili.

Le tegole marsigliesi in cotto devono avere il foro per le legature.

Le tegole piane e comuni, di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di tinta uniforme, esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature, e non presenteranno difetti nel nasello di aggancio.

Sono fornite sciolte, reggiate od in contenitori, e vanno computate a numero.

*Cemento* - Le tegole in cemento devono risultare impermeabili, resistenti alla rottura, resistenti al gelo e colorate in pasta in modo uniforme con coloranti ossidei e con granulati di ardesia, marmo o quarzo e rispondere alle norme UNI 8626/84 e 8635/84.

*Fibrocemento* - I materiali da copertura in fibrocemento devono presentare aspetto uniforme, inalterabili, incombustibili, imputrescibili, impermeabili, essere sani, interi, privi di screpolature e spigolature, di corpi estranei che li rendano fragili o comunque difformi alla norma commerciale; in particolare le lastre devono presentare coste e spigoli integri; devono rispondere alle norme UNI 3948, 3949/74, 8626/84 e 8635/84.

Sono forniti sciolti e si computano a m<sup>2</sup>; gli accessori metallici di fissaggio si computano a numero.

*Lastre metalliche* - Le lastre metalliche devono presentare caratteristiche analoghe a quelle prescritte per i materiali ferrosi; in particolare le lamiere non devono presentare degradi della zincatura protettiva, devono essere prive di ammaccature, squamature ed irregolarità nelle onde e nei bordi.

I materiali da copertura costituiti da lastre metalliche devono rispondere alle norme UNI 8626/84 e 8635/84.

Tali materiali si computano a kg.

*Plastica* - I materiali in plastica devono presentare aspetto uniforme, essere privi di screpolature, cavillature, deformazioni, corpi estranei che li rendano fragili o comunque difformi dalla norma commerciale; in particolare il colore deve essere uniforme e, per le lastre traslucide, non devono esistere ombre e macchie nella trasparenza.

Le norme cui devono rispondere sono le ASTM D 570-635-638-695-696-790, le DIN 4102-B2 e le UNI 8626/84 e 8635/84.

Sono forniti sciolti; le lastre si computano a metro quadrato, mentre gli accessori vanno computati a numero.

*Lastre di pietra* - Sono costituite da lastre di circa m 1 di lato e dello spessore di 3-5 cm, e possono facilmente resistere al peso della neve abbondante e specialmente alla pressione dei venti impetuosi; per queste coperture l'armatura in legname deve essere molto robusta, e in genere disposta grossolanamente alla lombarda impiegando terzere o arcarecci di notevole sezione, almeno 10 x 14, oppure mediante puntoni molto accostati (circa m 0,90 - 1) i quali reggono direttamente le lastre disposte a rombo o a corsi più o meno regolari.

*Ardesie naturali o artificiali* - Si tratta di lastre relativamente leggere, aventi uno spessore di 4-8 mm, di colore scuro, molto resistenti. Le ardesie artificiali, preparate sotto svariate forme, quadri, rombi, rettangoli di varia dimensione, sono per lo più o piccole 0,30 x 0,30 netto cioè più la parte ricoperta, od anche 1 x 1 imitando le lastre di pietra. Queste lastre in fibro-cemento sono leggerissime, resistenti al gelo e richiedono una armatura di legname assai leggera, formata normalmente con costoloni di legno da cm 5 x 16 a 6 x 20 a seconda della tesata, collegati dalla piccola orditura e disposti a distanza di 1 m. La piccola orditura, in conformità alle dimensioni delle lastre sarà di listelli o di correntini od anche con tavolato pieno sopra il quale vengono disposte e fissate le ardesie mediante grappette di zinco.



## Additivi

Gli additivi sono sostanze di diversa composizione chimica, in forma di polveri o di soluzioni acquose, classificati secondo la natura delle modificazioni che apportano agli impasti cementizi. La norma UNI 7101-72 classifica gli additivi aventi, come azione principale, quella di:

- *fluidificante e superfluidificante* di normale utilizzo che sfruttano le proprietà disperdenti e bagnanti di polimeri di origine naturale e sintetica. La loro azione si esplica attraverso meccanismi di tipo elettrostatico e favorisce l'allontanamento delle singole particelle di cemento in fase di incipiente idratazione le une dalle altre, consentendo così una migliore bagnabilità del sistema, a parità di contenuto d'acqua;

- *aerante*, il cui effetto viene ottenuto mediante l'impiego di particolari tensioattivi di varia natura, come sali di resine di origine naturale, sali idrocarburi solfonati, sali di acidi grassi, sostanze proteiche, ecc. Il processo di funzionamento si basa sull'introduzione di piccole bolle d'aria nell'impasto di calcestruzzo, le quali diventano un tutt'uno con la matrice (gel) che lega tra loro gli aggregati nel conglomerato indurito. La presenza di bolle d'aria favorisce la resistenza del calcestruzzo ai cicli gelo-disgelo;

- *ritardante*, che agiscono direttamente sul processo di idratazione della pasta cementizia rallentandone l'inizio della presa e dilatando l'intervento di inizio e fine-presa. Sono principalmente costituiti da polimeri derivati dalla lignina opportunamente solfonati, o da sostanze a tenore zuccherino provenienti da residui di lavorazioni agro-alimentari;

- *accelerante*, costituito principalmente da sali inorganici di varia provenienza (cloruri, fosfati, carbonati, etc.) che ha la proprietà di influenzare i tempi di indurimento della pasta cementizia, favorendo il processo di aggregazione della matrice cementizia mediante un meccanismo di scambio ionico tra tali sostanze ed i silicati idrati in corso di formazione;

- *antigelo*, che consente di abbassare il punto di congelamento di una soluzione acquosa (nella fattispecie quella dell'acqua d'impasto) e il procedere della reazione di idratazione, pur rallentata nella sua cinetica, anche in condizioni di temperatura inferiori a 0°.

Per ottenere il massimo beneficio, ogni additivazione deve essere prevista ed eseguita con la massima attenzione, seguendo alla lettera le modalità d'uso dei fabbricanti.



## **TITOLO V - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI OPERE EDILI** **CLASSIFICATE SECONDO LE UNITÀ TECNOLOGICHE (UNI 8290)**

### *Art. XVI Strutture portanti*

#### *a) Strutture di fondazione*

##### *Paratie*

Le paratie occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere, a cura e spese dell'Impresa, munite di adatte cerchiature in ferro per evitare scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parte stagna e resistente.

##### *Fondazioni continue in pietrame o in calcestruzzo*

Se il terreno compatto ed idoneo alla fondazione si trova a profondità non superiore a m 1, generalmente si procede con una gettata di calcestruzzo di calce idraulica o di cemento, oppure con murature di pietrame e malta di calce idraulica o di cemento, oppure con muratura di pietrame e malta di calce idraulica.

Le gettate di calcestruzzo se fatte a mano, con smalto appena umido, si devono eseguire stendendo lo smalto a strati ben orizzontali e di spessore di circa 10-12 cm, sottoponendo ciascuno strato dopo lo spianamento ad una accuratissima pigiatura in modo da far emergere alla superficie il latte della calce o del cemento, assicurandosi che non risultino più degli interstizi vuoti e tutte le particelle vadano ad assestarsi; in egual modo di dovrebbe procedere per le gettate con l'autobetoniera.

La dosatura per gli smalti di fondazione varia dai 200 ai 250 Kg di agglomerato per mc. Lo smalto, pur non volendolo troppo asciutto, non deve essere neppure troppo umido, per evitare il formarsi delle sacche d'acqua che, prosciugandosi, diventano camere vuote.

Se si deve sospendere o interrompere il getto anche per un breve periodo di tempo, prima di riprendere la gettata o si inumidisce maggiormente lo strato superiore, oppure si bagna lo strato inferiore con latte di calce o cemento, conformemente alla qualità del legante impiegato.

##### *Fondazioni a plinto*

Per allargare la base d'appoggio su terreno poco resistente, al posto di approfondire lo scavo, lo si allarga a forma di piastra su plinti isolati disposti in corrispondenza dei fulcri portanti.

Ciascun plinto deve avere una superficie tale da corrispondere alla capacità di resistenza del terreno in relazione al carico gravante.

##### *Fondazioni a platea*



Per allargare la base d'appoggio su terreno poco resistente o nelle costruzioni antisismiche, al posto di approfondire lo scavo, lo si allarga a forma di piastra anche continua. In genere la platea occupa tutta la superficie fabbricata e funziona come una piastra in cemento armato: oltre a distribuire il carico sopra una grande superficie di terreno in modo da gravitarlo unitariamente in misura limitata, si ottiene che la intera struttura sia solidale nelle pareti e nell'insieme con il fondo.

#### *Fondazione a pozzo*

Quando per la profondità non sia più conveniente la fondazione continua si procede mediante pozzi spinti fino al terreno buono collegati tra di loro con archi in muratura o con travi in cemento armato. I pozzi vengono disposti in corrispondenza dei muri perimetrali e d'asse ed anche dei muri trasversali e più precisamente in corrispondenza dei fulcri portanti – pilastri, incroci, cantonali o angoli – dando ad essi una sezione circolare, sotto i fulcri pilastri, od ovoidale, sotto i fulcri incroci od angolari.

I pozzi si riempiono di calcestruzzo, generalmente cementizio, steso a strati di 10 in 10 cm., spianati, energicamente pressati fino al livello del piano d'imposta.

Se vengono introdotti ciottoli nello smalto, occorre che questi, di qualità ottima e durissima, siano perfettamente annegati nello smalto senza toccarsi né sovrapporsi.

#### *Fondazioni su pali*

Se il terreno è tenero o paludoso si provvede con fondazioni sopra palificate collegate con una intelaiatura superiore a forma di piastra continua, la quale ha il compito di distribuire uniformemente il carico. I pali vengono affondati con la mazza a castello o battipalo azionato a mano o a mezzo di motore; essi, muniti di puntazza di ferro e di ghiera nella testa, entrano nel terreno spinti dalla mazza, fino a rifiuto.

Il rifiuto s'intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio (volata), caduti successivamente dalla stessa altezza, non supera il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire, calcolato con la formula del Brix tenuto conto di un adeguato coefficiente di sicurezza da stabilirsi dalla Direzione dei Lavori.

Le ultime volate debbono essere sempre effettuate in presenza di un incaricato della Direzione né l'Impresa può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuta autorizzazione dal Direttore dei Lavori preposto alla sorveglianza dell'opera. Dal detto Direttore è tenuto uno speciale registro da firmarsi giornalmente da un incaricato dell'Impresa, nel quale registro è notata la profondità raggiunta da ogni singolo palo, giusto le constatazioni che devono essere fatte in contraddittorio, ed il rifiuto presentato dal palo stesso. I pali devono essere debitamente foggiate a punta ad un capo e, se sarà ordinato, muniti di cuspidi di ferro con o senza punta di acciaio, di quel peso e forma che sarà stabilito; all'altro capo sottoposto ai colpi del maglio, saranno opportunamente accomodati muniti di un robusto anello in ferro che ne impedisca ogni spezzatura o guasto durante la battitura. Ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione dovrà essere, secondo la richiesta della Direzione, divolto o tagliato ed in ogni caso surrogato da un altro a spese dell'Impresa.

I pali possono essere in legno forte o specialmente adatto. I pali in legno per fondazioni saranno esclusivamente diritti, sani, scorticati e debitamente conguagliati alla superficie.

Più spesso al posto dei pali in legno vengono usati i pali in cemento armato.

I pali si dispongono nel numero e nella sezione corrispondente al carico che dovranno sopportare, procedendo gradualmente in modo da non pregiudicare la compattezza loro e quella del terreno.

Quando lo spazio lo permetta, la Direzione potrà ordinare all'Impresa di mettere in opera contemporaneamente due o più battipali, quanto appunto ne permetta lo spazio disponibile e quanti ne potrà esigere la buona e sollecita esecuzione dei lavori.

*Pali di cemento armato formati fuori opera.* - Per detti pali si procederà allo stesso modo di quelli in legno usando le maggiori cautele ed i materiali necessari fra palo e maglio per non provocare la spezzatura delle teste. Il peso del maglio non dovrà mai essere minore del peso del palo. In questo la puntazza di ferro con punta di acciaio dovrà essere robustamente ancorata al calcestruzzo di cemento.



*Pali trivellati.* - Eseguite le trivellazioni del terreno alla profondità necessaria, con l'ausilio di un tubo-forma del diametro corrispondente a quello del palo che vuol costruirsi, mediante opportuni accorgimenti verrà esaurita, od eiettata, l'acqua o la melma esistente nel tubo stesso.

Messa in opera la gabbia metallica, ove questa sia prevista per l'intera lunghezza o parte del palo, si procederà all'immissione nel tubo-forma del conglomerato cementizio (composto di 0,700 m<sup>3</sup> di ghiaia, 0,500 m<sup>3</sup> di sabbia e 3,5 q di cemento), mediante apposita benna, chiusa all'estremità inferiore da valvola automatica per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno.

Dopo il getto di ciascuno di detti tratti, il tubo-forma verrà rialzato in modo però che nel tubo rimanga sempre un'altezza di conglomerato di almeno 50 cm e si procederà al costipamento del calcestruzzo con uno dei sistemi in uso o brevettato riconosciuto idoneo allo scopo dalla Direzione dei Lavori in relazione alla lunghezza del palo.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nell'estrazione del tubo-forma, onde evitare il trascinamento del conglomerato.

*Pali battuti formati in opera.* - I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex o derivati, Franki, ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno, con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo-forma, del diametro corrispondente al palo che si vuol costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.

Raggiunta la profondità necessaria, il tubo-forma verrà riempito con calcestruzzo cementizio (composto di 0,800 m<sup>3</sup> di sabbia e 3,5 q di cemento), battuto e compresso secondo uno dei sistemi in uso, o brevettati, riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

A richiesta della Direzione dei Lavori, detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o parte di essa, mediante opportuna ingabbatura metallica da collocarsi nel tubo-forma prima del getto di calcestruzzo.

Tanto per i pali trivellati che per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata dalla Direzione dei Lavori, a cura della quale si dovrà segnare in apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera, ecc.

L'Impresa non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il versamento del conglomerato senza aver fatto preventivamente constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati. In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti per i controlli ed accertamenti che la Direzione dei Lavori riterrà insindacabilmente necessari.

Per il confezionamento e getto del conglomerato cementizio varranno le norme stabilite dal presente Capitolato.

*Disposizioni valevoli per ogni palificazione portante.* - I pali portanti, di qualsiasi tipo e forma, dovranno essere sottoposti a prove di carico, che interesseranno la percentuale dei pali stessi stabilita dalla Direzione dei Lavori.

## *b) Strutture di elevazione verticali*

### *Muro a cassavuota*

La muratura consiste in uno strato esterno di elementi lapidei artificiali di cm 12 di spessore ed uno di cm 8 di spessore con interposta una camera d'aria di circa 3 cm ed uno strato di materiale isolante (lana di vetro o di roccia) di cm 4.

I rivestimenti consistono nell'intonacatura esterna ed interna, la seconda con intonaco di scagliola. Le finiture comprendono la tinteggiatura da entrambi i lati.

### *Muro a facciavista*

Consiste in uno strato esterno di elementi lapidei naturali o artificiali di cm 5,5 di spessore, con un rinzafo di malta di calce idraulica sulla faccia interna, e uno strato parallelo di blocchi tipo di cm 30. La malta non deve essere inutilmente abbondante, ma sufficiente; non si devono riempire i vani che possono essere occupati da un concio di pietra con della malta, la quale presenta una resistenza minore della pietra. Non bisogna lasciare vuoti, ma far poggiare bene le facce inferiori



delle pietre sopra un piano orizzontale e accuratamente spianate, anche se sono di piccole dimensioni; daranno una solida muratura se impiegate con malta idraulica.

Tra i due strati è interposta una camera d'aria di cm 3 ed uno strato di lana di roccia di cm 4. L'esterno non necessita di finitura, mentre l'interno è rivestito da uno strato di lana di intonaco di gesso di cm 1,5.

#### *Muro con blocco monostrato*

Consiste in un unico strato di blocchi di elementi lapidei artificiali o naturali di cm 30 di spessore, intonacati esternamente con intonaco plastico ed internamente con intonaco di gesso.

#### *Muratura mista di pietrame e mattoni*

Le spigolature, le spallette, le lesene e le cinture o ricorsi vanno eseguiti in mattoni, mentre tutto il resto sarà in pietrame. Le cinture o liste vengono fatte con due filari di mattoni; la distanza tra una cintura e l'altra è normalmente uguale a nove spessori di mattoni – 3 riseghe di tre corsi ciascuna – (cm 63) e tra asse ed asse delle cinture cm 77.

Questa muratura si inizia con un corso di mattoni, col quale si determina il contorno del blocco di muro, quindi si procede elevando i tre corsi della prima risega di mattoni presso le spallette o spigoli, i quali vengono a formare un pilastro di tre teste per l'intero spessore del muro; poi, assicurandosi con il piombino affinché vi sia una perfetta verticalità nei due sensi, e tirato il filo tra i due spigoli estremi del blocco murario, si dispongono i massi di pietra procedendo dai più voluminosi, avendo cura che i blocchi opposti si intersechino affiancandosi.

Disposti per tutto lo spazio tra le due riseghe estreme i massi di pietra più grossi, accostati in modo da lasciare il minimo spazio possibile tra di loro, sopra uno strato di malta sufficiente ma non troppo spesso, si avrà cura di premere sui massi man mano che questi vengono posati per farli aderire al letto di posa e di batterli con qualche colpo di martello. Si procederà quindi allo spianamento tra masso e masso con pietrame di grossezza minore assicurando sempre un piano di posa ottenuto con scaglie di pietra e malta, fino a formare una superficie livellata ad occhio e quasi esatta.

Si riprende poi la formazione della seconda risega con altri tre corsi, quindi si procede come precedentemente fino a raggiungere il piano della nuova cintura, imprigionando il pietrame nella risega centrale e chiudendolo superiormente con la cintura, che sarà disposta a perfetta orizzontalità, controllando ogni cintura mediante la bolla d'aria.

#### *Muro di mattoni*

Occorre curare la perfetta orizzontalità di ogni corso o filare di mattoni, lo sfalsamento dei giunti e la legatura dei mattoni tra di loro. Gli strati di malta devono avere uno spessore non superiore ai 10-12 mm e devono essere uniformi, sia nei letti orizzontali di giacitura dei mattoni come nei giunti verticali, per evitare un cedimento sensibile durante l'assestamento e l'indurimento della malta; ad ogni corso si devono riempire i giunti vuoti e gli interstizi tra i mattoni facendo penetrare la malta resa fluida da un poco d'acqua in modo da non lasciare alcun vuoto neppure minimo. Una abbondante annaffiatura, oltre a far penetrare la malta nei vuoti fino a saturare ogni interstizio, serve anche ad impedire un troppo rapido prosciugamento della malta consentendo ad essa il suo naturale periodo di presa, specialmente durante il clima troppo caldo della stagione o della giornata, per cui questa si seccherebbe prima di aver raggiunto la presa. Per lo stesso motivo occorre bagnare a saturazione i mattoni, la cui porosità li rende avidi di acqua e li porterebbe ad assorbire tutta quella contenuta nella malta distruggendone la possibilità di presa regolare.

Gli spessori dei muri di mattoni sono di solito riferiti a multipli della larghezza di una testa. Abbiamo così i tramezzi dello spessore di una testa, i muri sottili di 2 o 3 teste o i muri più comuni di 4 o più teste, spessori intesi sul vivo del rustico escluso lo spessore dell'intonaco.

#### *c) Strutture portanti orizzontali*

*Solai*



Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione dei Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Impresa dovrà senza eccezioni eseguire le prescrizioni della Direzione dei lavori.

L'Impresa dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi del numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

#### *Solai su travi e travicelli di legno*

Le travi principali a quattro fili di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travicelli di cm 8 per cm 10, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi. I vani su travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di murature, e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fino.

#### *Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti*

Questi solai saranno composti delle putrelle, dei copriferri, delle voltine in mattoni (pieni o forati) o dei tavelloni o delle volterrane ed infine del riempimento.

Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla Direzione dei Lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore a 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere colorate a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza) e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m.

Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad un testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavoloni, saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

#### *Solai a travetti*

I travetti in calcestruzzo sono realizzati interamente con questo materiale; i travetti misti sono costituiti da una suola generalmente in laterizio e da un getto poco importante in calcestruzzo di solidarizzazione della suola con l'armatura.

La messa in opera richiede attrezzatura di sollevamento alquanto modesta. Una volta posati i travetti opportunamente distanziati, su di essi vengono impostati i blocchi. È richiesta poca impalcatura di sostegno: normalmente una fascia rompitratta in mezzera per regolarizzare le quote d'intradosso dei vari travetti. Un getto di calcestruzzo completa, solidarizzando.

I blocchi di alleggerimento richiedono una suola superiore di calcestruzzo, mentre quelli collaboranti presentano una propria suola sostitutiva o integrativa di quella in calcestruzzo.

#### *Solai in cemento armato*



Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato.

#### *Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati*

I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni di cui al d.m. 26 marzo 1980, e successive modifiche ed integrazioni:

- essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;

- ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;

- il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle parti e delle costolature non deve risultare inferiore a  $350 \text{ kg/cm}^2$  e quello a trazione, dedotto con la prova di flessione, non minore di  $50 \text{ kg/cm}^2$ ;

- qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di un centimetro;

- per la confezione a pie' d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere formato con non meno di 6 quintali di cemento per  $\text{m}^3$  di sabbia viva.

In base al r.d. n. 2229 del 16 novembre 1939, capo III, lo spessore di una soletta, che non sia di semplice copertura, non deve essere minore di  $1/30$  della portata ed in ogni caso non deve essere minore di cm 8.

Nei solai speciali con laterizi lo spessore della soletta di conglomerato non deve essere minore di cm 4.

In tutti i solai con laterizi la larghezza delle nervaturine non deve essere minore di cm 7 ed il loro interasse non deve superare cm 40 nei tipi a nervaturine parallele e cm 80 in quelli a nervaturine incrociate.

Di regola devono essere previste nervature trasversali di ripartizione nei tipi a nervaturine parallele di campata maggiore di m 5.

È consentito l'impiego di solai speciali con nervaturine di cemento armato e laterizi, senza soletta di conglomerato, purché i laterizi, di provata resistenza, presentino rinforzi di conveniente spessore atti a sostituire la soletta di conglomerato e rimangono incastrati fra le dette nervaturine.

Le eventuali mensole triangolari di raccordo alle estremità delle solette e delle nervature devono essere profilate inferiormente con inclinazione non maggiore di tre di base per uno di altezza.

Per le solette a pianta rettangolare, qualora non si eseguisca una precisa determinazione delle armature, oltre all'armatura principale portante, disposta parallelamente al lato minore, si deve adottare un'armatura secondaria di ripartizione, disposta secondo il lato maggiore di sezione uguale almeno al 25% di quella dell'armatura principale. Quando il rapporto tra i lati del rettangolo è compreso fra  $3/5$  e 1, la soletta deve essere di regola calcolata come piastra.

Nelle solette dei solai con laterizi l'armatura di ripartizione deve essere costituita almeno da tre tondini del diametro di 6 mm per metro lineare.

Un carico isolato agente sulla soletta indirettamente, attraverso una massicciata o pavimentazione, dev'essere considerato come ripartito uniformemente su di un rettangolo di lati eguali a quelli della base effettiva di appoggio sulla soprastruttura, aumentati ambedue del doppio dello spessore della massicciata (o pavimentazione).

Qualora non si esegua il calcolo della soletta come piastra elastica, per tener conto in modo approssimativo dalla compartecipazione delle strisce adiacenti a quella sotto carico, la soletta può calcolarsi come una trave di sezione rettangolare di larghezza eguale a quella della striscia, come sopra determinata, aumentata ancora di  $1/3$  della portata, ma non maggiore della portata medesima; l'aumento del terzo della portata non dev'essere praticato quando il carico sia prossimo ad un appoggio.



### *Voltine di mattoni pieni o forati di piatto o di costa a lievissima monta*

I mattoni che formano la voltina vengono appoggiati alla trave di ferro non direttamente, ma contro uno speciale mattone (mattone copriferro) che si incastra nell'ala della stessa a mezzo di un dente e, mentre protegge la stessa, consente un piano d'imposta e copre la suola della putrella dando all'intonaco una superficie laterizia che evita l'antiestetico segno della trave. Queste voltine, generalmente eseguite di piatto, in taluni casi sono pure eseguite di costa con lo stesso procedimento, impiegando preferibilmente mattoni forati o pieni secondo il caso. Bisogna evitare di fissare il mattone copriferro con malta di gesso per evitare che questo si ossidi. Le travi di sezione conveniente ed in relazione alla portata ed al carico vengono disposte nel senso della minore ampiezza del locale, a interdistanza tra i 0.80 e 1.00 m; più raramente a distanza maggiore e comunque non oltre 1.10 a meno di dare una maggiore monta lasciando la soffittatura curvata o naturale. Queste travi saranno prima delle pose colorate, con una doppia spalmatura densa di minio (ossido di piombo).

Tra le due imposte offerte dal mattone copriferro si procederà all'esecuzione delle voltine, dando ad esse una minima monta, dovendo in seguito essere spianate con l'intonaco onde offrire una superficie piana del soffitto. Se lo spessore del soffitto è superiore al foglio, conviene procedere ad una armatura solida e completa mediante piccole centine e tavole appoggiate a formare un tamburo. Generalmente le voltine su ferri vengono eseguite (quando non si impieghi un laterizio forato speciale) dello spessore del foglio o di quarto: in questo caso si eseguiranno piccole centine scorrenti sopra due regoli fissati alle stesse travi con appositi ganci di ferro spostabili. Disposti contro le travi i mattoni copriferro, l'esecutore vi colloca la centinetta sopra i due regoli portati da un numero di ganci formati da tondinello, a due terzi della lunghezza del mattone e, quindi, a mano, dopo aver regolato il piano della centina mediante piccoli cunei di legno, con malta di gesso e sabbia o di gesso e calce, malta bastarda o, impiegando un cemento speciale di rapido indurimento, procede a posare i mattoni premendo contro il filare precedente per far aderire la malta colpendo il mattone leggermente con il martello sulla costa contro il copriferro o il mattone già in posto, e così l'uno dopo l'altro fino alla chiusura dell'anello in chiave; poi si sposta in avanti la centinetta e si procede nell'esecuzione dell'anello susseguente e così via fino alla chiusura della volta.

Per quanto sia lieve la monta della voltine, questa esercita una spinta sul fianco della trave, la quale subirebbe una flessione nel vuoto se non fosse contrastata, causando lo sfasciamento della voltina che ha perso con la monta la sua coesione, perciò è necessario procedere con la simultanea costruzione di tutte le voltine che coprono il locale; quando ciò non sia possibile o pratico, si provvede collocando tra i fianchi delle travi di ferro, dei pezzi di tavola di costa o dei travicelli di piccola sezione, disposti a distanza uno dall'altra non oltre a m 2, sbadacchi che verranno rimossi col procedere delle voltine. Man mano che si procede nella formazione degli anelli, per contrastarne la spinta, si rinfranca la voltina spianandone la superficie di estradosso con malta prima di passare ad un secondo anello.

### *Art. XVII Chiusure*

#### *a) Chiusure verticali*

#### *Murature in genere*

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari ricavi, sfondi, canne e fori:

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

per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;

per le condutture elettriche di campanelli, di telefono e di illuminazione;

per le imposte delle volte e degli archi;



per gli zoccoli, arpioni 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 varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

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 di sotto di 0° C.

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 facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

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

#### *Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai*

a) *Murature in pietrame a secco.* - Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia 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 parametri quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno delle murature 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 opportune feritoie regolari regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

b) *Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili).* - Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o 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 con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.



Per i vespai in 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 fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di cm 15 x 20 (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 scheggioni 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 prescritto.

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

#### *Murature di pietrame con malta*

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

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

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

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'Impresa 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 cura adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

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

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

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

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

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

Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non tocchino mai a secco e non lasciano 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 interne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.



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

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

#### *Paramenti per le murature di pietrame*

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

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

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere 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 0,25 m e nelle connessioni esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

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

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

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

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori con differenza però 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 pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

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

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni avranno larghezza non maggiore di 1 centimetro.

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

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

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessioni fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessioni stesse



con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

#### *Murature di mattoni*

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

Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternative 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 attorno e riempi tutte le connessioni.

La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8 né 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 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 connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e, previa raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

#### *Pareti di una testa ed in foglio con 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, anziché alla parete, oppure ai lati od alle 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 fino sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

#### *Murature miste*

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando n..... di filari di mattoni ogni ..... m di altezza di muratura di pietrame.

I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai 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 squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, le 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 potrà dare la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile e tanto in senso orizzontale che in senso verticale.



### *Murature di getto o calcestruzzo*

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

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

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

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

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

### *Altre murature*

Per quanto riguarda altri tipi di murature dello stesso tipo di quelle esterne, si faccia riferimento al capitolo riservato alle "strutture di elevazione verticali".

#### *b) Infissi esterni verticali*

In base al d.m. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

I meccanismi di apertura e chiusura devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Ove possibile si deve dare preferenza a finestre e parapetti che consentono la visuale anche alla persona seduta. Si devono comunque garantire i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno.

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra cm 100 e 130; consigliata 115 cm.

Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro. Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni. Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a kg 8.

### *Infissi in legno*

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei lavori.

Il legname dovrà essere di essenza forte per i serramenti in legno, di essenza tenera o dolce per quelli interni, perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.



I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali di legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte: i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviscie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di  $\frac{1}{3}$  del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiature i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legno ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà ben essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le norme che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o colorati senza tale accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

*Infissi metallici*



Le opere in ferro devono ricevere una spalmatura di minio o di vernice antiruggine prima del loro collocamento in opera. Gli apparecchi di manovra, se di metallo fino, vanno protetti con una fasciatura di stracci.

Particolare riguardo nella posa richiedono le serrande di sicurezza per grandi aperture, vetrine, negozi, uffici a terreno, ecc., murando gli assi rotanti dei tamburi e le guide in modo che le serrande scorrano con estrema facilità nelle loro guide.

I serramenti in ferro devono disporsi in modo tale da evitare qualsiasi deformazione, in posizione orizzontale, interponendo tra un infisso e l'altro delle assicelle, o verticalmente leggermente inclinati contro una parete.

#### *Infissi P.V.C.*

I serramenti in pvc rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI 6323/68.

La miscela impiegata per l'estrusione dei profili componenti i serramenti a vetri per finestra o porte-finestre è costituita da una miscela di resina ed additivi stabilizzanti e lubrificanti con esclusione di plastificanti e cariche minerali od organiche e dovrà rispondere alle sottoelencate caratteristiche:

- il peso specifico determinato secondo le norme ASTM D 792 deve essere  $< 1,49 \text{ kg/dm}^3$ ;
- la resistenza all'urto a trazione determinata secondo le norme UNIPLAST 385 e  $> 500 \text{ KJ/m}^2$  a  $0^\circ\text{C}$  e  $> 700 \text{ Kg/m}^2$  a  $23^\circ\text{C}$ ;
- il modulo elastico in flessione dovrà essere  $> 2250 \text{ MPA}$  determinato secondo le norme UNI 7219;
- carico di rottura e  $> 400 \text{ Kg/cm}^2$  secondo metodo di prova ASTM D 638;
- la resistenza all'urto non deve dare, secondo le norme UNIPLAST 393, nessuna rottura a  $0^\circ\text{C}$  e non più di 1 rottura su 10 provini a  $-10^\circ\text{C}$ ;
- secondo le norme ASTM D 1525 la temperatura di rammollimento o grado di Vicat dovrà essere  $> 76^\circ\text{C}$ ;
- la resistenza alla luce, secondo le norme UNI 7095 dovrà essere  $>$  al grado 3 della scala dei grigi;
- durezza Shore  $> 75$  secondo il metodo di prova ASTM D 2240;
- per la resistenza della saldatura secondo la norma UNIPLAST 392, la rottura non deve avvenire per oltre il 50% del piano di saldatura;
- autoestinguenza in caso d'incendio.

Le giunzioni degli angoli devono essere eseguite con la tecnica della saldatura a piastra calda senza apporto di materiali (polifusione), in modo da ottenere elementi monolitici senza soluzione di continuità nei punti di giunzione.

Lo spessore delle pareti perimetrali dei profilati non dovrà essere inferiore a mm 3.

Per il fissaggio delle parti staccate le viti devono essere di ottone con testa a goccia di sego.

I serramenti in pvc dovranno garantire la permeabilità dell'aria con classe A3, la tenuta all'acqua con categoria E2 e la resistenza ai carichi del vento con categoria V2.

#### *Soglie e davanzali*

Nel vano delle finestre, verso l'interno, si dispongono dei davanzali, in marmo o in legno della larghezza di 25-35 cm e dello spessore di 3-4 cm, murati tra le due spallette del muro. Così per le porte esterne, si dispongono attraverso l'apertura una soglia, di pietra o di marmo, che, oltre a completare l'apertura e a consentire la chiusura del serramento mediante il chiavistello che scende nello spessore ed entra nell'apposito astuccio fissato nella soglia, impedendo anche l'entrata dell'acqua dall'esterno.

Dove i climi umidi facilitano la condensazione sui vetri, i davanzali interni recheranno una leggera inclinazione ed un foro per mandar fuori l'acqua colato, mediante un tubo metallico.

#### *c) Chiusure orizzontali*

##### *Chiusura orizzontale inferiore e su spazi esterni*



Per le chiusure orizzontali inferiori e su spazi esterni valgono le medesime norme e prescrizioni e regole delle strutture portanti orizzontali.

#### *Controsoffitti*

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Impresa il rifacimento, a carico di quest'ultima, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc.).

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi di cui all'art. 58. Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere anche le predisposizioni di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

##### *a) Controsoffitto in rete metallica (cameracanna).*

I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

- dall'armatura principale retta o centinata in legno di abete, formata con semplici costoloni di cm 6 x 12, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di 100 cm;

- dall'orditura di correntini in abete della sezione di cm 4 x 4, posti alla distanza di 30 cm gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine od ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;

- dalla rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di 1 mm circa con maglie di circa 15 mm di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;

- dal rinzafo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;

- dall'intonaco (eseguito con malta di calce e sabbia e incollato a colla di malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

##### *b) Controsoffitto tipo "Perret".*

I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio speciale tipo "Perret", "Italia" o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello stesso spessore di 2,5 cm armate longitudinalmente da tondini d'acciaio annegati in malta a 3 q di cemento Portland per m<sup>3</sup> di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti a opportuna distanza.

La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda di cui all'art. 48-h.

##### *c) Controsoffitto in graticcio tipo "Stauss".*

I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo "Stauss" o simile saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di 1 mm a maglie di 20 mm di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurano alla malta una buona superficie di aderenza.

Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da 8 mm almeno ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di 25 cm, e ben tese mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavalloni intermedi (a distanza di circa 0,40 m) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da 3 mm in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.

Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale: la malta gettata con forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.

Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett. a) che del tipo "Stauss" (lett. c) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.



#### *d) Chiusura superiore*

##### *Coperture non ventilate*

L'elemento di isolamento termico, in coperture non ventilate e salvo esigenze particolari, deve essere preferibilmente sempre posato al di sopra del supporto strutturale il più possibile verso l'esterno, per sfruttare l'inerzia termica della struttura e per trovarsi in condizioni favorevoli rispetto ai problemi di condensazione interstiziale del vapor acqueo.

Deve essere sempre garantita la microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta (tegole, lastre, ecc.) e contemporaneamente è opportuno garantire una ventilazione della superficie esterna dell'isolante termico. Ciò si ottiene con l'uso di elementi distanziatori, generalmente listelli in legno, più alti dello spessore dell'isolante, che permettono il fissaggio della listellatura che sorregge le tegole o le lastre e lasciando uno spazio adeguato tra il listello e la superficie dell'isolante termico.

Nel caso in cui si disponga di uno strato impermeabile sotto l'elemento di tenuta, occorre garantire la microventilazione della superficie inferiore dei prodotti di tenuta e, se possibile, la ventilazione della superficie esterna dell'isolante: ciò può comportare una doppia orditura di listelli distanziatori sopra e sotto il telo impermeabile, con la creazione di una intercapedine ventilata, oppure occorrerà predisporre una barriera al vapore, sotto l'isolante termico, per evitare possibili fenomeni di condensazione dovuti alla presenza del telo impermeabile.

È preferibile che l'isolamento termico sia formato da due strati di elementi con giunti sfalsati, o da un solo strato con giunti ad incastro.

I prodotti dell'elemento termoisolante devono essere sensibili alle variazioni di temperatura e di umidità che si verificano sotto al manto per evitare deformazioni con la conseguente apertura dei giunti.

Se la listellatura viene posata direttamente sul pannello di isolamento termico (con semplice o doppia orditura ortogonale), è necessario che lo stesso sia rigido, permetta la chiodatura e abbia una sufficiente resistenza alla compressione.

I sistemi con lastre isolate a sandwich, se non ventilati, devono disporre di una efficace barriera al vapore dal lato caldo.

##### *Coperture ventilate*

Al di sopra dell'ultimo solaio viene posto l'elemento isolante che dovrà avere una adeguata resistenza termica e potrà essere costituito da doppio strato di pannelli posati con giunti sfalsati o da un monostrato con giunti ad incastro.

Sono da evitare i materiali isolanti leggeri sfusi o granulari quando possono essere rimossi dalle correnti d'aria. Se la zona del sottotetto è praticabile l'elemento termoisolante dovrà avere una resistenza a compressione adeguata oppure dovrà essere protetto o completato da uno strato di ripartizione dei carichi.

Si possono realizzare coperture ventilate anche mediante intercapedine a spessore costante lungo la falda. Lo spazio di ventilazione dovrà avere nel punto più basso dell'intercapedine o del sottotetto un'altezza minima di 10 cm. Sono comunque da preferire altezze maggiori (almeno 30-60 cm). Tutto il volume d'aria dovrà essere ventilato con regolarità, senza zone morte, per mezzo di aperture generalmente poste in corrispondenza della gronda e del colmo. Le uscite dell'aria saranno comunque a livello più elevato di quelle d'entrata. Aperture laterali possono risultare dannose per un efficace tiraggio.

La sezione utile delle aperture nel caso di spazi da ventilare di ridotta altezza dovrà essere non minore di 1/500 della superficie della copertura.

Per falde di copertura molto estese occorre prevedere 100 cm<sup>2</sup> di aperture (in ingresso e altrettante in uscita) ogni m<sup>3</sup> di volume di sottotetto da ventilare. Nel caso che le falde siano realizzate con strutture in legno discontinue i giunti tra i prodotti costituenti l'elemento di tenuta possono contribuire alla ventilazione del sottotetto stesso (es: coperture in coppi di laterizio, ecc.).



Per la realizzazione delle aperture di ventilazione è possibile ricorrere ad appositi elementi speciali quali le tegole con aeratore, ecc., che vengono integrati con i prodotti costituenti l'elemento di tenuta.

Tali prodotti devono però essere realizzati in modo da evitare infiltrazioni d'acqua (per pioggia di stravento) e intrusioni di animali.

Sono preferibili aperture continue (tipo feritoia) a quelle discontinue (fori distanziati). Le aperture dovranno avere un contatto diretto tra lo spazio ventilato e l'esterno e dovranno essere attrezzate con reti di protezione per evitare l'intrusione di animali (volatili, ecc.).

Nel caso che la ventilazione sia ottenuta mediante una intercapedine a spessore costante lungo la falda occorrerà verificare che non vi siano in essa strozzature causate da elementi strutturali, impianti, ecc.

Nel caso l'elemento inferiore (o la struttura inferiore dell'intercapedine) non garantisca la tenuta all'aria verso gli ambienti è possibile predisporre un apposito telo di tenuta. Se questo è disposto al di sopra dell'isolante termico occorre predisporre una barriera al vapore prima dell'isolante, verso il lato caldo.

Occorre evitare in ogni caso la comunicazione tra locale abitato e intercapedine: ciò potrebbe portare a infiltrazioni di vapore d'acqua dovute a depressioni o sovrappressioni del vento.

#### *Coperture non praticabili (coperture a tetto)*

La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura in legno, ferro e cemento armato, il tutto con le disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.

*Sottomanto di legno.* - Sarà costituito da tavole di legno di abete dello spessore di 2,5 cm, piallate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.

*Sottomanto di pianelle o tavelline.* - Il sottomanto di pianelle o tavelline si eseguirà collocando sui travicelli o correntini del tetto le pianelle o tavelline una vicina all'altra, bene allineate in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e le connessioni non siano maggiori di 6 mm. Le dette connessioni saranno stuccate con malta idraulica liquida.

I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura del tetto.

*Copertura di tegole curve o coppi.* - La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, sovrapposte per 15 cm ed assicurate con frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in alto, similmente accavallate per 15 cm disposte in modo che ricoprano le connessioni fra le tegole sottostanti.

Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

Il comignolo, i displuvi ed i compluvi saranno diligentemente suggellati con malta, e così pure suggellate tutte le tegole che formano il contorno delle falde, o che poggiano contro i muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta.

La copertura di tegole su letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta avrà lo spessore di 4-5 cm.

*Copertura in tegole alla romana.* - La copertura in tegole alla romana (o "maritate") composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti tra i vari filari di tegole piane. Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi con malta idraulica mezzana la necessaria muratura delle testate e dei colmi, la calce a scarpa, ecc.

In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.

*Copertura di tegole piane.* - Nella copertura di tegole piane ad incastro (marsigliesi o simili), le tegole, quando devono poggiare su armatura di correnti, correntini o listelli, saranno fissate a detti



legnami mediante legature di filo di ferro zincato, grosso 1 mm circa, il quale, passando nell'orecchio esistente in riporto alla faccia inferiore di ogni tegola, si avvolgerà ad un chiodo pure zincato, fissato in una delle facce dei correnti o listelli.

Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di 4 x 3 cm a distanza tale, fra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.

Per la copertura di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta grosso da 4 a 5 cm, ed ogni tegola dovrà essere suggellata accuratamente con la malta stessa.

In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.

Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati in malta idraulica; inoltre dovrà essere inserito un numero adeguato di cappucci di aerazione.

*Copertura in lastre di ardesia artificiale.* - Le coperture in ardesia artificiale (tipo "Eternit" o simili) potranno essere eseguite nei seguenti tipi:

con lastre ondulate normali	spessore da 5,5 a 6 mm
con lastre ondulate alla romana	spessore da 5,5 a 6 mm
con lastre ondulate alla toscana	spessore da 5,5 mm
con lastre piane alla francese	spessore da 4 mm

In ogni caso le lastre di copertura verranno poste in opera su tavolato di legno di abete dello spessore di almeno 25 mm con superiore rivestimento in cartone catramato, ovvero sopra orditura di listelli pure in abete della sezione da 4 x 4 a 7 x 7 cm<sup>2</sup> a seconda dell'interasse e del tipo di copertura, fissandole con speciali accessori in ferro zincato (grappe, chiodi, o viti, ranelle triple in piombo, ecc.). La loro sovrapposizione dovrà essere, a seconda del tipo di lastra, da 5 a 8 cm; i colmi ed i pezzi speciali terminali di ogni tipo saranno anch'essi fissati con gli appositi accessori.

L'ardesia artificiale per coperture potrà essere richiesta nei colori grigio naturale, rosso, nero-lavagna, ruggine.

*Coperture in lastre ondulate di fibrocemento, materia plastica, fibro-bituminose.* - Per le lastre in fibrocemento (per le quali esiste la norma UNI 7884 relativa all'installazione), le pendenze minime sono dell'ordine del 15 % a seconda della zona climatica (per falde di lunghezza inferiore ai 20 m), la sovrapposizione di testa è dell'ordine di 20-25 cm per le pendenze minime e può essere ridotta a circa 15 cm per le pendenze più elevate (oltre il 25%) a seconda della lunghezza di falda.

La norma suddetta riporta tabellati i valori delle sovrapposizioni - pendenze - lunghezza di falda - zone climatiche. L'interasse degli appoggi, listelli, arcarecci metallici disposti parallelamente alla linea di gronda, dipende dallo spessore delle lastre, dai carichi agenti sulla copertura e dalla lunghezza delle lastre. Per le lastre in fibrocemento non è mai superiore a 115 cm, se sotto le stesse non vi è una struttura portante continua (esempio soletta), o a 140 cm con lastre spesse 6,5 mm e struttura continua sottostante.

Nelle parti a sbalzo, le lastre in fibrocemento non devono sporgere oltre i 25 cm se lo sbalzo è sul vuoto o 35 cm se vi è sottostante struttura continua. Così pure non sono ammesse parti terminali laterali senza sostegno.

La direzione di posa deve essere opposta a quella dei venti di pioggia dominanti. Nelle lastre in fibrocemento generalmente si praticano smussi negli spigoli (uno o due per lastra) per evitare la sovrapposizione degli angoli di quattro lastre nel punto d'incontro.

È possibile l'uso di sigillanti, nei giunti di sovrapposizione, in condizioni ambientali o di posa sfavorevoli (pendenze inferiori al 15%, ecc.).

Il fissaggio delle lastre sull'orditura viene eseguito a mezzo di viti munite di rondella e guarnizione (su orditura lignea) o con ganci filettati (su struttura metallica). Viti e ganci vanno applicati ad una distanza non inferiore ad un minimo dalle estremità delle lastre per evitare inneschi di fessurazioni o rotture sotto sforzo.

I fori di fissaggio vanno praticati di dimensioni maggiori di quelli della vite o del gancio, per permettere che gli assestamenti della struttura non coinvolgano le lastre. Il numero di fissaggi è in



funzione della lunghezza della lastra, della sua posizione (centrale o di bordo), della zona climatica (più o meno ventosa).

I suddetti principi valgono anche per le lastre in materia plastica rinforzata, quelle fibrobituminose, ecc.

Le coperture in elementi ondulati di materia plastica rinforzata con fibre di vetro possono essere fornite in lastre oppure in rotoli da svolgere in senso parallelo alla linea di gronda. La sporgenza massima della lastra dai listelli di supporto è di 10 cm, limite valido anche per le lastre fibrobituminose.

Le lastre in materia plastica possono essere fornite sia opache sia traslucide; queste ultime possono essere integrate con sistemi di captazione dell'energia solare.

*Coperture in tegole bituminose (tegole canadesi).* – Le coperture in tegole bituminose vengono posate su un supporto continuo, assito ligneo o soletta in cemento armato o similari. In genere, per pendenze ridotte, comprese tra 20% e 30%, la posa avviene su un preventivo sottostrato di impermeabilizzazione (es. cartongfello bituminato cilindrato) posato in senso parallelo alla linea di gronda e con sormonti.

Il fissaggio può avvenire mediante chiodatura, se su supporto chiodabile o riscaldando a fiamma la superficie inferiore delle tegole. Per i punti particolari si possono anche usare adesivi.

*Coperture in lastre di lamiera di rame, di alluminio, di acciaio inossidabile, ecc.* – Il piano di posa è in genere una superficie piana, soletta, tavolato continuo, ecc., con eventuale interposizione di uno strato di separazione (cartongfello bituminato, ecc.).

I giunti laterali sono ad aggraffatura (su squadrette di ancoraggio) o a tassello con coprigiunti, in taluni casi a saldatura. Gli eventuali giunti orizzontali sono a sovrapposizione ed aggraffatura, ad aggraffatura, a sovrapposizione e saldatura.

*Coperture in lastre metalliche nervate di grandi dimensioni (grecale, ondulate, ecc.).* – Tali lastre possono essere fornite con lunghezza uguale a quella di falda (sino a 10-14 cm) e permettono pendenze molto ridotte (7 - 8%) o inferiori se la falda risulta di lunghezza minore. Le sovrapposizioni sono in questo caso solo laterali e occorrerà effettuare la posa in senso opposto alla direzione dei venti dominanti.

È possibile utilizzare guarnizioni per migliorare la tenuta dell'acqua.

Tutte le lastre sono fissate tramite appositi ancoraggi (viti, ecc.) generalmente posti in corrispondenza della sommità delle nervature, muniti di cappellotti e guarnizioni. L'elemento di supporto è costituito da arcarecci metallici o in legno.

Gli aggetti massimi delle lastre dai supporti sono di circa 30 cm e i minimi di circa 10 cm (per permettere una zona sufficiente per l'ancoraggio).

Per evitare la possibilità di condensazioni, poiché le lastre non permettono la diffusione del vapore, occorre predisporre una ventilazione sotto le lastre, ciò risulta valido anche per ridurre il calore estivo.

*Coperture in pannelli metallici coibentati a sandwich.* – Si tratta di pannelli coibentati formati da due lastre metalliche e interposto strato isolante costituite da schiume rigide sintetiche ottenute mediante iniezione o colata tra le due lastre.

Gli elementi sono autoportanti e richiedono appoggi piuttosto distanziati.

*Coperture in tegole metalliche.* – Gli elementi sono in rame, acciaio inossidabile, alluminio, ecc., di piccole dimensioni e di forma poligonale. Sono a semplice e doppia profilatura e vengono fissati con chiodi, viti o rivetti su arcarecci in legno o metallo utilizzando anche particolari supporti distanziatori. È opportuno prevedere una ventilazione sottotegola.

#### *Coperture praticabili (coperture a terrazzo) e non praticabili non ventilate*

Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazzo sarà eseguito in piano, mentre le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori al 3% verso i punti di raccolta delle acque meteoriche (1,5-2% nel caso di coperture praticabili) saranno raggiunte mediante inclinazione del lastrico di copertura da eseguirsi in smalto, gretonato e comunque con materiali aventi le stesse caratteristiche del solaio. Strati di pendenza realizzati con massetti in calcestruzzo alleggerito, di supporto ad una barriera al



vapore, si comportano come un ulteriore strato di isolamento e possono dare origine a condensazione. Lo strato di protezione in ghiaia è applicabile su pendenze non superiori al 9%.

L'elemento di supporto deve essere in grado di accogliere gli elementi di isolamento e di tenuta, cioè deve essere piano o con eventuale strato di regolarizzazione, secco, senza tracce di olii, pitture o elementi che possano produrre danni agli strati superiori o limitare l'eventuale adesione richiesta.

L'elemento di isolamento termico deve essere preferibilmente sempre posto al di sopra del supporto strutturale. Al di sotto dell'elemento isolante andrà posta una barriera al vapore.

I materiali isolanti posti sulle coperture praticabili devono poter sopportare sovraccarichi notevoli.

Perciò andrà rivolta particolare cura nel caso di adozione di quadrotti prefabbricati di grandi dimensioni posati su supporti o in presenza di carichi concentrati (fioriere, ecc.). La resistenza minima a compressione dei materiali isolanti dovrà essere superiore a 20 N/cm<sup>3</sup> al 10% di deformazione.

È preferibile che l'elemento isolante sia formato da due strati di elementi con giunti sfalsati o da un solo strato ad incastro.

La massima attenzione va rivolta agli effetti provocati dai prodotti o tecniche di incollaggio degli elementi di tenuta dell'elemento isolante che può venire deformato o alterato da particolari sostanze chimiche o dalla temperatura sviluppata durante l'incollaggio a caldo o la saldatura delle membrane.

È da evitare il ristagno di umidità tra l'elemento di tenuta e l'elemento isolante e lo strato di barriera al vapore. I materiali isolanti andranno protetti dall'umidità prima e durante le operazioni di posa in opera. L'incollaggio dell'elemento di tenuta sull'elemento isolante va effettuato per punti o per linee continue, quando non sia previsto uno strato di scorrimento. Eventuali ispessimenti dell'elemento di tenuta in corrispondenza di raccordi, camini, bocchettoni di scolo delle acque, ecc., richiedono speciali conformazioni di supporto in modo da evitare il ristagno d'acqua. Nel caso di impiego di elementi di tenuta bituminosi, le sovrapposizioni dei giunti devono avere una larghezza minima di 10 cm. Nel caso di manto pluristrato gli strati devono essere incollati tra loro su tutta la superficie. L'incollaggio a caldo deve essere realizzato con tempo secco e temperatura esterna non inferiore a 5°C. Gli strati possono essere messi in opera per teli paralleli o a teli incrociati (per membrane anisotrope) avendo cura di sfalsare i giunti di due strati paralleli successivi.

Gli strati di tenuta devono essere perfettamente integri, soprattutto in prossimità di raccordi, giunti o cambiamenti di direzione dello strato.

Il raccordo dell'elemento di tenuta e della barriera al vapore con le superfici verticali o in corrispondenza del bordo del tetto deve essere di altezza superiore a quella massima prevedibilmente raggiungibile dall'acqua (e comunque minimo 15 cm a partire dal livello finito della copertura o maggiore nel caso di precipitazioni abbondanti, neve o venti forti).

Lo strato di barriera al vapore deve essere solidale con lo strato di supporto ed essere messo in opera contemporaneamente allo strato isolante e congiunto perimetralmente con l'elemento di tenuta. È raccomandabile l'adozione di sistemi di raccordo dotati di giunti di dilatazione.

La parte di raccordo verticale dell'elemento di tenuta va protetta, soprattutto in corrispondenza dell'attacco al supporto, da elementi che deviino il flusso dell'acqua. Anche per tali strati di protezione è raccomandabile l'inserimento di giunti di dilatazione. Il fissaggio dello strato di tenuta va effettuato con dispositivi distanziati con regolarità.

Il collegamento tra la superficie verticale e quella orizzontale di supporto dell'elemento di tenuta non deve presentare spigoli vivi, ma deve essere accompagnato da spessori inclinati realizzati dall'elemento isolante o da altri dispositivi aventi comunque superficie regolare.

Lo strato di separazione, quando praticabile, non deve essere solidale con lo strato di tenuta per non trasmettergli dilatazioni termiche: vanno quindi previsti degli strati di scorrimento.

Prima di uno strato di protezione in ghiaia deve essere previsto uno strato di separazione in tessuto non tessuto. La ghiaia per realizzare lo strato di protezione deve avere granulometria 16-32 mm e non essere di frantoio.



Gli strati di protezione praticabili continui (massetti, pavimenti su massetto) devono essere frazionati in elementi di lunghezza non superiore a 1,5 m ed essere staccati dalle superfici verticali (muretti, camini, bordi) da opportuni giunti sul perimetro. La separazione dovrà raggiungere lo strato d'indipendenza ed essere eventualmente sigillata con materiali elastici imputrescibili.

Gli strati di protezione praticabile realizzati con massetti o pavimentazioni su massetto dovranno avere uno spessore minimo di 5 cm, eventualmente armato con rete elettrosaldata di ripartizione nel caso di notevoli carichi statici.

Gli sfoghi dell'acqua meteorica, così come i canali devono essere distanziati dalle superfici verticali o altre emergenze di almeno un metro, per evitare che l'accumulo di depositi dovuto dal vento li possa ostruire e permettere inoltre un adeguato raccordo dell'elemento di tenuta. I dispositivi di evacuazione delle acque devono essere collegati completamente all'elemento di tenuta mediante materiali estensibili, incollandoli sull'elemento di tenuta solo sulla parte esterna.

In corrispondenza delle soglie di porte e porte finestre su coperture praticabili, l'elemento di tenuta dovrà avere un'altezza tale da impedire l'ingresso dell'acqua nella peggiore delle situazioni prevedibili. Nel caso non sia possibile ricavare soglie (passaggio di carrozzine, ecc.) dovrà essere previsto l'arretramento della porta e il collegamento con il piano della copertura mediante una rampa. L'altezza delle soglie dipenderà dallo spessore degli strati posti sulla copertura.

Nel caso di fioriere situate al bordo delle coperture (terrazze, logge) esse devono essere impermeabilizzate in modo durevole, oppure va previsto che l'elemento di tenuta prosegua al di sotto di esse, prevedendone la loro possibile amovibilità.

#### *Coperture piane ventilate*

Al di sopra del solaio inferiore andrà posto un elemento isolante avente resistenza termica non inferiore a  $1,5 \text{ mq h } ^\circ \text{C/Kcal}$  a doppio strato con giunti sfalsati o monostrato con giunti ad incastro. Sono da evitare materiali leggeri sfusi quando possono essere rimossi dalle correnti d'aria.

Lo spazio di ventilazione dovrà avere, nel punto più basso dell'intreccapedine, un'altezza minima pari a 10 cm. Sono comunque da preferire altezze da 30 a 60 cm e pendenze di circa il 9% (pendenza massima per la collocazione di uno strato di protezione in ghiaia). Sono preferibili le aperture continue (fessure, feritoie) a quelle discontinue (fori, aperture distanziate). Le aperture dovranno permettere un contatto diretto tra lo spazio ventilato e l'esterno, e dovranno essere attrezzate con reti di protezione antintrusione.

Quando il supporto dell'elemento di tenuta è realizzato con elementi di grande dimensione, in corrispondenza delle giunzioni di detti elementi, l'elemento di tenuta non andrà incollato.

Il supporto dell'elemento di tenuta andrà sempre realizzato con materiali resistenti all'umidità (ad esempio pannelli in fibre di legno mineralizzato o tavole).

Sopra tale lastrico verrà eseguita una spianata di malta idraulica dello spessore di 2 cm (camicia di calce) e quindi la spianata di asfalto, che sarà data in due strati successivi dello spessore ciascuno di 8 mm, dati l'uno in senso normale all'altro, e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione d'acqua.

Anche le pareti perimetrali del terrazzo verranno protette, nella parte inferiore, previamente preparate con intonaco grezzo, mediante un'applicazione verticale di asfalto dello spessore di 8 mm e dell'altezza non inferiore a 20 cm, raccordata opportunamente con gli strati suddetti.

Sulla spianata di asfalto sarà poi applicata direttamente (senza massetto) la pavimentazione.

#### *Art. XVIII Partizioni interne*

##### *a) Partizione interna verticale*

##### *Blocchi di gesso, latero-gesso e in calcestruzzo leggero vibrocompresso*

I tramezzi possono essere posati sia sulla soletta al rustico, sia sul pavimento finito. Dopo un accurato tracciamento dello sviluppo previsto dal tramezzo, avviene la preparazione dell'adesivo a base di gesso rispettando le proporzioni indicate dal fabbricante e generalmente riportate sulle



confezioni del prodotto, mescolando eventualmente mediante mescolatori elettrici, fino ad ottenere un impasto omogeneo e semifluido.

Si stende quindi un primo cordolo continuo di adesivo sul quale si posa la prima fila di blocchi che deve essere accuratamente messa in bolla.

Le file successive si posano sovrapponendo i blocchi gli uni sugli altri avendo cura di verificare che le sagomature dei bordi siano prive di scaglie e di frammenti che non consentano un corretto accoppiamento.

L'adesivo deve essere distribuito accuratamente su tutta la lunghezza dei bordi, sia longitudinalmente che trasversalmente, di ogni pannello, in modo tale che esso risulti presente su tutti e quattro i lati dei blocchi.

Eventuali eccedenze di adesivo vengono eliminate con una spatola.

La posa dei giunti deve avvenire a giunti sfalsati, provvedendo al taglio degli elementi mediante l'uso di una taglierina ad acqua, un flessibile o semplicemente un martello adatto.

La posa del controtelaio si esegue a tramezzatura ultimata, creando nel vano previsto le sedi per le zanche di fissaggio del controtelaio e riempiendo il vuoto con malta cementizia. Le porte in plastica o in metallo devono invece essere posizionate prima della realizzazione del tramezzo che andrà in seguito a legarsi ai montanti del telaio da entrambi i lati.

Il passaggio degli impianti avverrà sotto traccia e, dove possibile, utilizzando i vuoti interni dei singoli blocchi. La realizzazione delle tracce può avvenire solo mediante scanalatori elettrici, sia in modo tradizionale con martello e scalpello. Le tracce saranno poi chiuse con malta cementizia. Occorre prestare attenzione alla chiusura di tracce contenenti l'impianto idrico e termico. I tubi dovranno essere adeguatamente protetti dai fenomeni corrosivi che possono verificarsi utilizzando scagliola.

L'operazione conclusiva che consente di ottenere una superficie liscia e piana adatta ai successivi lavori di tinteggiatura o di posa della tappezzeria, è la rasatura da eseguirsi con adesivi a base di gesso ed eventualmente previa applicazione di primer. Nel caso di posa di rivestimenti ceramici, la rasatura non è necessaria; è sufficiente l'applicazione del primer.

Le altezze ammissibili per le pareti costituite da blocchi in latero-gesso sono riportate nella tabella seguente.

Spessore parete (cm)	Altezza parete (m)	Lunghezza parete (m)
6	3	6
5	4	6.50
10	5	7
12	6.50	7.50

#### *Lastre di gesso rinforzato*

Prima di iniziare le operazioni di posa dell'ossatura è necessario procedere al tracciamento, individuando le superfici delle varie parti dell'edificio alle quali la tramezzatura dovrà raccordarsi. Le canalizzazioni relative agli impianti devono di preferenza essere posate prima del montaggio dell'ossatura.

La guida deve essere fissata al suolo mediante fissaggio meccanico, ogni 50-60 cm, o di incollaggio con adesivi poliuretanici a due componenti da miscelare o adesivi in solvente a base di elastomeri. Nel caso di posa su solette al rustico è opportuno interporre tra la guida e la soletta, una striscia di membrana bituminosa o sintetica di larghezza sufficiente per superare, dopo la piega di risvolto, il livello del pavimento finito di circa 2 cm. Ciò ai fini della protezione da infiltrazioni di acqua durante la posa dei pavimenti.

La posa della guida superiore avviene in modo analogo a quello previsto per la guida superiore.

In corrispondenza di vani delle porte, la guida deve essere interrotta a meno che non sia previsto che essa contorni tutto il vano. Le guide devono essere in questo caso tagliate in modo tale da prevedere una eccedenza di 15-20 cm rispetto all'ultimo punto di fissaggio.



I montanti vengono tagliati con lunghezze inferiori di 1 cm a quella esistente fra guida superiore ed inferiore e vengono posizionati in modo tale che la loro apertura sia disposta nel senso di posa delle lastre ed il loro interasse sia compreso fra 40 e 60 cm. L'asolatura per agevolare il passaggio di eventuali cavi deve essere praticata nella loro parte inferiore; solo in corrispondenza dei vani porta essi devono venire capovolti per avere l'asolatura in alto.

Le lastre devono essere posizionate a giunti sfalsati ed in modo tale da lasciare alla base una distanza di circa 1 cm. Il loro fissaggio all'orditura avviene mediante viti autofilettanti in ragione di una ogni 25-30 cm in verticale ed i giunti fra le lastre adiacenti vengono in seguito trattati procedendo al riempimento dell'assottigliamento dopo aver applicato, con adesivo a base di gesso, uno speciale nastro di armatura.

#### *b) Partizione interna orizzontale*

##### *Solai*

Per i solai interni valgono le stesse norme e prescrizioni descritte per le strutture portanti orizzontali.

##### *Costruzione delle volte*

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo a tenere conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

È data facoltà all'Impresa di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Impresa l'intera responsabilità della loro riuscita con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese i volti che, in seguito al disarmo, avessero a deformarsi o perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessioni disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedire lo sfiancamento impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

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

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolare, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessioni non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e di 10 mm all'estradosso. A tal uopo l'Impresa per le volte di piccolo raggio, è obbligata, senza diritto ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.

Si avrà la maggiore cura tanto nella scelta dei materiali, quanto nel loro collocamento in opera, e nell'unire con malta gli ultimi filari alla chiave si useranno metodi suggeriti dall'arte, onde abbia a risultare un lavoro in ogni parte perfetto.

Le imposte degli archi, piattabande e volte, dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire bene collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a 20 cm. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Impresa.

Per le volte oblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti giusta la linea dell'apparecchio prescritto.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa, murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a schifo, a crociera, a padiglione, a vela, ecc. e per volte di scale



alla romana, saranno seguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.

Sulle volte saranno formati i regolari rinfianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.

Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiere o fasce della grossezza di una testa di mattoni collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Impresa non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione dei Lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la lunghezza, evitando soprattutto che per una parte il volto rimanga privo di appoggio, mentre l'altra si trovi tuttavia sostenuto dall'armatura.

### *c) Partizione interna inclinata*

#### *Scale interne*

Secondo quanto previsto dal d.m. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le scale devono presentare un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo. Ove questo non risulti possibile è necessario mediare ogni variazione del loro andamento per mezzo di ripiani di adeguate dimensioni. Per ogni rampa di scale i gradini devono avere la stessa alzata e pedata. Le rampe devono contenere possibilmente lo stesso numero di gradini, caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata.

Le porte con apertura verso la scala devono avere uno spazio antistante di adeguata profondità.

I gradini delle scale devono avere una pedata antisdrucchiabile a pianta preferibilmente rettangolare e con un profilo preferibilmente continuo a spigoli arrotondati.

Le scale devono essere dotate di parapetto atto a costituire difesa verso il vuoto e di corrimano. I corrimano devono essere di facile prendibilità e realizzati con materiale resistente e non tagliente.

1) La larghezza delle rampe e dei pianerottoli deve permettere il passaggio contemporaneo di due persone ed il passaggio orizzontale di una barella con una inclinazione massima del 15 per cento lungo l'asse longitudinale. Le scale comuni e quelle degli edifici aperti al pubblico devono avere i seguenti ulteriori requisiti;

2) la lunghezza delle rampe deve essere contenuta; in caso contrario si deve interporre un ripiano in grado di arrestare la caduta di un corpo umano;

3) il corrimano deve essere installato su entrambi i lati;

4) in caso di utenza prevalente di bambini si deve prevedere un secondo corrimano ad altezza proporzionata;

5) è preferibile una illuminazione naturale laterale. Si deve dotare la scala di una illuminazione artificiale, anche essa laterale, con comando individuabile al buio e disposto su ogni pianerottolo;

6) le rampe di scale devono essere facilmente percepibili, anche per i non vedenti.

Le rampe di scale che costituiscono parte comune o siano di uso pubblico devono avere una larghezza minima di 1,20 m, avere una pendenza limitata e costante per l'intero sviluppo della scala. I gradini devono essere caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata (pedata minimo 30 cm): la somma tra il doppio dell'alzata e la pedata deve essere compresa tra 62-64 cm.

Il profilo del gradino deve presentare preferibilmente un disegno continuo a spigoli arrotondati, con sottogrado inclinato rispetto al grado, e formante con esso un angolo di circa 75°-80°.

In caso di disegno discontinuo, l'aggetto del grado rispetto al sottogrado deve essere compreso fra un minimo di 2 cm e un massimo di 2,5 cm.

Un segnale al pavimento (fascia di materiale diverso o comunque percepibile anche da parte dei non vedenti), situato almeno a 30 cm dal primo e dall'ultimo scalino, deve indicare l'inizio e la fine della rampa.

Il parapetto che costituisce la difesa verso il vuoto deve avere un'altezza minima di 1,00 m ed essere inattraversabile da una sfera di diametro di cm 10.



In corrispondenza delle interruzioni del corrimano, questo deve essere prolungato di 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino.

Il corrimano deve essere posto ad una altezza compresa tra 0,90-1 m.

Nel caso in cui è opportuno prevedere un secondo corrimano, questo deve essere posto ad una altezza di 0,75 m.

Il corrimano su parapetto o parete piena deve essere distante da essi almeno 4 cm.

Le rampe di scale che non costituiscono parte comune e non sono di uso pubblico devono avere una larghezza minima di 0,80 m.

In tal caso devono comunque essere rispettati il già citato rapporto tra alzata e pedata (in questo caso minimo 25 cm), e l'altezza minima del parapetto.

#### *Scale in cemento armato*

La loro realizzazione richiede l'impiego delle casseforme entro le quali viene colato il calcestruzzo. Le scale in cemento armato possono distinguersi in:

a) *Scale a sbalzo*: in esse la rampa risulta costituita dall'insieme dei gradini uscenti a sbalzo dalla struttura portante (muratura della gabbia, colonna centrale, ovvero da una trave a ginocchio in c.a. che poi viene mascherata dai muri di tamponamento). L'ossatura dei gradini che costituiscono la rampa vanno realizzati contemporaneamente alla struttura portante, generalmente in c.a., costituendo quindi un unico corpo monolitico.

Se la muratura portante può essere composta anche con mattoni o blocchi in laterizio, l'esecuzione della muratura viene interrotta temporaneamente, a livello del piano d'intradosso della rampa, per consentire l'appoggio dei gradini e dei pianerottoli. All'incastro della scala si perverrà dopo il getto del calcestruzzo, entro l'apposita cassaforma, a muratura ultimata.

In entrambi i casi, al fine di costituire un collegamento fra tutte le mensole, si provvederà a dotare la rampa di un proprio spessore statico non inferiore a cm 6, chiamato anima della rampa, nel quale vengono disposti i ferri ripartitori.

a) *Scale a soletta continua*: la rampa è formata da una soletta continua in c.a. (a ginocchio o curvilinea), sulla quale sono appoggiati i gradini; questi ultimi si possono realizzare contemporaneamente alla soletta oppure in un secondo tempo con laterizi forati o conglomerato cementizio leggero. Lo spessore della soletta sarà fornito dai relativi calcoli statici; comunque è consigliabile che esso non sia inferiore a cm 10.

#### *Scale prefabbricate*

Sia la prefabbricazione totale che quella parziale devono sottostare alle seguenti condizioni essenziali:

- 1) la scala deve essere formata dal minor numero di componenti possibile;
- 2) i vari componenti devono poter essere montati, nei limiti del possibile, senza necessità di casseri o di ulteriore manodopera per finitura in cantiere;
- 3) deve poter essere posta in opera in tempo utile per assicurare la circolazione verticale del personale addetto al cantiere e dei materiali;
- 4) deve essere resistente all'usura di cantiere in modo da poter essere consegnata in condizioni perfette.

Una scala prefabbricata esclusivamente ad uso privato può essere progettata con un'alzata di cm 20 ed una pedata di cm 25 e consente di salire a m 3 con 15 passi. Considerando la formula ergonomica  $2a + p = 63-65$ , una scala prefabbricata può arrivare al parametro 65 con un ingombro minore rispetto ad una rampa rettilinea: quest'ultima infatti occuperà circa mq 4.6 di superficie contro i mq 3.1 della scala prefabbricata.

#### *Scale prefabbricate in metallo*

Le scale prefabbricate in metallo sono integralmente prefabbricate in officina e vengono montate in cantiere con elementi gradino o a rampe intere. Il rivestimento definitivo dei gradini viene montato solo all'ultimo momento poiché, per il cantiere, viene utilizzato il piano in lamiera dei gradini. Nei tipi più avanzati si arriva all'eliminazione totale delle saldature in sito, il che permette di avere già predisposta fin dall'officina la verniciatura o la finitura definitiva delle parti metalliche,



mentre la protezione in cantiere può venir affidata a pellicole asportabili al momento della consegna.

Con questi materiali si possono costruire scale di sicurezza antincendio di ogni tipologia e misura, garantendo quindi la ricercata flessibilità progettuale.

#### *Scale prefabbricate in calcestruzzo*

Le scale prefabbricate in calcestruzzo possono venir prefabbricate in officina o in cantiere ed a loro volta possono essere distinte in due tipi fondamentali:

1) ad elementi di prefabbricazione pesante, che comporta al massimo quattro pezzi da montare per ogni piano e cioè due rampe, un pianerottolo intermedio ed il pianerottolo d'arrivo. Con questo sistema sorgono solo problemi di montaggio date le dimensioni ed il peso dei singoli elementi, ed inoltre vi è una certa rigidità dimensionale, rigidità che aumenta con il diminuire del numero dei componenti;

2) a gradini e guide di sostegno indipendenti, che offre alcuni vantaggi: montare in cantiere solo le guide a cremagliera con dei gradini provvisori in legno, rimandando la posa dei gradini definitivi (completamente rifiniti) solo al momento della consegna. Un altro vantaggio consiste nella possibilità di avere dei sostegni in calcestruzzo a faccia vista perfetti solo se le casseforme sono curate, mentre i gradini possono essere realizzati in materiali differenti come marmo, metallo, legno, materie plastiche, calcestruzzo, ecc. e possono essere presi singolarmente o variamente combinati tra loro. Anche il montaggio è semplificato per quanto riguarda le dimensioni ed il peso dei componenti, mentre le misure possono, entro certi limiti ed a seconda del sistema adottato, avere una buona elasticità.

Si può anche attuare solo una prefabbricazione parziale, sia in officina che in cantiere, usando solo i gradini prefabbricati costituiti da svariati materiali e messi in opera durante la costruzione sia se il gradino è un pezzo monolitico completo di finitura, sia se il gradino è composto da un supporto e da un rivestimento. Questo sistema è più oneroso per la maggior incidenza di manodopera e di opere secondarie che comporta, ma è più elastico dimensionalmente, ed inoltre può essere conveniente dal punto di vista economico nel caso di costruzioni di mole modesta.

#### *Scale prefabbricate modulari (scale a giorno)*

Particolarmente indicate nelle ristrutturazioni, le scale modulari offrono anche vantaggi nel campo delle nuove costruzioni per la loro velocità (l'intero ciclo delle operazioni di montaggio si svolge in sei-otto ore) e semplicità di posa.

Il sistema modulare consente di montare scale senza interventi sulla struttura.

La colonna vertebrale sarà costituita da una serie di elementi in acciaio stampato che, uniti tra loro, determinano la struttura di supporto dei gradini. Gli elementi consentono una libera regolazione in orizzontale e in verticale, che permette una realizzazione di scale con qualsiasi forma: a chiocciola, rettilinea, ellittica, a esse.

In genere si realizzano due elementi per consentire il fissaggio dell'intera struttura al pavimento ed al solaio.

I gradini possono essere realizzati in legno lamellare, pigmentati in tonalità diverse e finiti con vernici protettive. Sono predisposti per il fissaggio alla struttura portante e per l'inserimento delle colonnine di ringhiera e sono disponibili in cinque larghezze diverse: 640, 740, 840, 940, 1040 millimetri, con profondità fino a 315 millimetri. La pedata è di mm 255 per tutti i gradini, escluso l'ultimo che ne misura 315. Inoltre i gradini vengono coperti con apposite pedane antisdrucchiolo ed antirumore.

Il corrimano può essere in materia plastica, ed è dotato di un'anima flessibile interna in metallo che permette al pezzo di assumere qualsiasi forma e curvatura.

Prima di iniziare l'operazione, occorre misurare la distanza tra soletta e pavimento, così da poter calcolare l'esatta dimensione delle alzate. La posa inizia sempre dal solaio.

Le operazioni, che si ripetono identiche per ogni elemento, si articolano in:

– montaggio provvisorio del supporto e del gradino: alla soletta va fissata una piastra dotata di due prigionieri mobili ai quali si fissa il supporto che si appoggia e si assicura con due dadi da non



stringere definitivamente. Al supporto va poi fissato il gradino, tramite cinque bulloni con testa a brugola;

- misurazione dell'alzata di un gradino rispetto a quello superiore: è necessario misurare con precisione il parallelismo e la distanza tra la soletta e il gradino agendo sui dadi del supporto per compensare eventuali differenze;

- fissaggio definitivo del supporto appena ottenuta la posizione desiderata;

- smontaggio dell'ultimo gradino per l'inserimento del supporto successivo infilato a baionetta da sotto e bloccato con i due elementi appositi.

Per aiutarsi nelle misurazioni è bene infilare nei gradini le colonnine del corrimano che, attraversando due gradini successivi, consentono di fissarne la reciproca posizione con precisione.

Ogni tre o quattro gradini montati è bene sistemare un sostegno che sorregga il peso della porzione di scala, evitando flessioni che potrebbero compromettere la corretta messa in opera della sezione successiva. Si procede così fino all'ultimo supporto, che incorpora la piastra di fissaggio al pavimento. Anche in questo caso le operazioni sono analoghe alle precedenti: dopo aver montato l'ultimo gradino e dopo aver determinato le misure esatte, lo si asporta per consentire di praticare i cinque fori al pavimento.

Terminato il fissaggio della piastra si procede verificando di nuovo, con una livella o bolla, la planarità di ogni singolo gradino, che solo a questo punto può essere fissato stringendo i quattro bulloni a brugola. La struttura della scala è così terminata: si eliminano adesso i sostegni e si completano gli elementi di finitura. Innanzitutto è necessario fissare le staffette di appoggio, che servono a scaricare le flessioni orizzontali alla parete senza che le forze torsionali gravino sulla spinta dorsale della scala. Le piccole staffe sono costituite da un tubetto metallico, dello stesso diametro delle colonnine del corrimano, tagliato a misura e fissato, da un lato, alla parete con tre tasselli a pressione, dall'altro all'elemento che collega tra loro lateralmente i gradini. Un'altra staffa di collegamento va fissata tra le colonnine del corrimano ogni volta che questo si interrompe per seguire la curvatura della scala. Simili alle precedenti, le staffe si fissano tramite due pinze con bloccaggio dato da una vite a brugola.

Successivamente va completato il corrimano. Con una vite si assicurano alle colonnine le piastrine di aggancio su cui vanno fissati i moduli corrimano tagliati a misura. Le ultime operazioni consistono nell'inserimento di tappi di materiale plastico a chiusura degli alloggiamenti degli occhielli nei gradini, e nell'incollaggio delle pedane antisdrucciolo. Queste ultime, fornite dall'azienda già a misura, vanno applicate con due strisce di nastro biadesivo e contribuiscono a riparare il gradino da eventuali scheggiature.

### *Scale in legno*

Questo tipo di scale si realizza con legno dolce (essenza tenera) o legno forte (essenza dura), o anche ambedue le qualità di legno insieme, utilizzando legno forte (più costoso) per le parti più soggette a consumo come le pedate, e legno dolce (più economico) per le altre parti come le alzate.

Le scale in legno si distinguono in:

- 1) scale con gradini massicci, costruite con lo stesso principio di quelle in pietra, con gradini di legno massicci che sono sostenuti da fianchi aventi la forma di travetti. Le teste dei gradini possono rimanere visibili, oppure venire coperte con tavole che formano una specie di sponda (cosciali o fianchi);

- 2) scale a sole pedate, cioè con gradini costituiti da semplici assi incastrate nei fianchi. Sono costruite per lo più con legno dolce e destinate a locali secondari;

- 3) scale con gradini comuni costituiti da alzate e da pedate calettate tra loro ed incastrate nei fianchi. Il collegamento dei gradini con la struttura portante è costituita da cosciali, mentre quello tra gradino e gradino è costituito da spinotti metallici. Le pedate avranno uno spessore di cm 4-6; lo spigolo anteriore può essere fornito di un profilo curvilineo, sporgente da 4 a 6 cm dalle alzate. È preferibile che lo spigolo posteriore delle pedate si trovi nello stesso piano con la faccia posteriore delle alzate, piuttosto che finire contro la faccia anteriore delle alzate, poiché dà luogo ad una giuntura esteticamente poco accettabile. Le alzate saranno costituite da tavole spesse cm 2 ed incastrate nei fianchi come le pedate. I fianchi saranno costituiti da tavoloni spessi da cm 6 a cm 9,



la cui larghezza si potrà definire solo dopo aver fissato l'inclinazione della scala poiché il fianco, nel senso verticale, dovrà misurare ancora da cm 5 a cm 6 sopra lo spigolo anteriore di ogni gradino, ed altrettanti sotto lo spigolo posteriore del gradino sottostante.

In base alla posizione dei fianchi si avranno:

- scale con fianchi esterni, che corrono lungo i muri, e saranno assicurati e sostenuti mediante zanche, anche di spessore sottile, fissate nelle connessioni del muro;
- scale con fianchi interni alle murature, che saranno sorretti solo agli estremi;
- scale con gradini sovrapposti ai fianchi. I fianchi saranno disposti a gradinata, e ciascun gradino è fissato con chiodi, o meglio con viti, quindi le teste dei gradini stessi sporgono dai fianchi con lo stesso profilo che hanno sulla fronte. I fianchi avranno uno spessore di cm 10-15; dovranno essere alti, affinché il lato inferiore coincida con il piano del soffitto compiuto, coprendo la giuntura con un listello levigato; oppure si potranno lasciare sporgere dall'intonaco, applicandovi un piccolo listello di coprigiunto.

Le alzate si collegheranno con i gradini a scanalatura, come nelle scale comuni, e si fisseranno con chiodi alle facce verticali dei fianchi. Per evitare poi la giuntura laterale, i fianchi ed i frontalini si collegheranno con giuntura angolare.

Gli elementi verticali che costituiscono il parapetto, saranno incastrati nei gradini, a meno che non debbano essere fissati esternamente ai fianchi stessi.

Il parapetto, costituito dal corrimano e da elementi di protezione potrà essere realizzato in legno oppure in metallo (acciaio) o in altro materiale trasparente, con pannelli o lastre di materiali vari e sarà fissato nella faccia superiore dei fianchi e nella faccia inferiore del corrimano in incavature profonde da due a tre centimetri, e con un incastro a tutto spessore.

Qualora il parapetto fosse formato da elementi verticali, allora questi, qualunque sezione abbiano, sono assicurati in fori profondi da due a tre centimetri, incavati nel fianco del corrimano. All'inizio ed alla fine della scala e negli angoli dei ripiani, i parapetti saranno spesso rinforzati con elementi più consistenti (ad esempio colonnine o pilastri).

L'altezza del parapetto, misurata verticalmente dai gradini alla faccia superiore del corrimano, dovrà essere di cm 90.

Se il corrimano richiede molto impiego di legno, ma non garantisce il giusto grado di resistenza, il parapetto si potrà rinforzare inferiormente con una sottile guida metallica.

Il legno da preferire per i parapetti è quello delle conifere, o di altre essenze che crescano con fusti dritti per cui si potranno ottenere, senza molti scarti, elementi sottili ma robusti. Se la sezione è rotonda o ritorta, allora si dovrà usare un legno forte, e quindi resistente.

Il corrimano dovrà essere levigato e quindi sarà di legno forte e compatto, ed avrà una forma tondeggiante per facilitarne la presa con la mano.

La sottofaccia della scala si potrà trattare in diversi modi. Potrà essere lasciata scoperta, e quindi visibile per tutta la scala, levigando la faccia inferiore con la stessa cura usata per quella superiore; oppure si potrà foderare la faccia inferiore con tavole levigate e con listelli.

Il legname da adoperare dovrà essere ben secco e stagionato per evitare torsioni o deformazioni.

Le tavole devono essere ricavate dal libro e non dall'alburno, e devono essere il più possibile senza nodi per evitare differenze di usura nelle pedate, che rendono scomoda e pericolosa la scala.

### *Scale in ferro*

Queste scale dovranno sottostare alla normativa antincendio. La struttura portante delle rampe e dei pianerottoli è costituita da travi (longarine) a C o a doppio T, collegate tra loro con saldature e bulloni. La costruzione richiede l'uso combinato di travi rettilinee e travi sagomate a Z (travi a ginocchio), che si sviluppano attorno a pilastri in profilato di ferro del tipo ad ala larga (HE) posti agli angoli del pozzo e ancorati alla base in basamenti di calcestruzzo armato. La struttura così composta verrà vincolata ai pilastri per mezzo di bulloni, su piastre preventivamente saldate alle estremità delle ali dei pilastri e delle longarine, in corrispondenza dei punti di unione.



Per piegare le travi a ginocchio occorre prima asportare un triangolo di materiale avente base  $b = 2h \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$  (dove  $\operatorname{tg}$  è il rapporto alzata/pedata del gradino ed  $h$  è l'altezza del profilato meno lo spessore dell'ala), poi accostare i margini risultanti dal taglio, e infine saldarli.

I ripiani dei gradini e dei pianerottoli sono generalmente realizzati con grigliati o lamiere stampate, fissati entro telai in ferro angolare, a loro volta bullonati alle travi perimetrali.

#### *Scale con soluzione mista*

L'ossatura portante delle rampe e dei pianerottoli è costituita da travi in ferro a C, o a doppio T; tra una trave e l'altra si realizza una soletta in calcestruzzo armato, oppure si possono inserire dei tavelloni in laterizio, sui quali viene steso uno strato di conglomerato cementizio dello spessore di cm 4 circa con interposizione della rete d'acciaio elettrosaldata di diametro di mm 4 per la ripartizione dei carichi.

Sopra la struttura della rampa vengono costruiti i gradini al rustico, formati con mattoni forati o altri materiali leggeri. In un secondo tempo si eseguono le operazioni di finitura: rivestimento degli scalini e dei pianerottoli, intonacature delle superfici in vista, posa dello zoccolino e delle ringhiere. Allo scopo di evitare che in prossimità delle putrelle l'intonaco possa essere soggetto a screpolature è opportuno ricoprire le ali con gli appositi copriferri in cotto, ovvero con della rete metallica zincata.

#### *Rampe interne*

Il d.m. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prescrive che la pendenza di una rampa va definita in rapporto alla capacità di una persona su sedia a ruote di superarla e di percorrerla senza affaticamento anche in relazione alla lunghezza della stessa. Si devono interporre ripiani orizzontali di riposo per rampe particolarmente lunghe. Valgono in generale per le rampe accorgimenti analoghi a quelli definiti per le scale.

Non viene considerato accessibile il superamento di un dislivello superiore a 3,20 m ottenuto esclusivamente mediante rampe inclinate poste in successione.

La larghezza minima di una rampa deve essere:

– di 0,90 m per consentire il transito di una persona su sedia a ruote;

– di 1,50 m per consentire l'incrocio di due persone. Ogni 10 m di lunghezza ed in presenza di interruzioni mediante porte, la rampa deve prevedere un ripiano orizzontale di dimensioni minime pari a 1,501,50 m, ovvero 1,401,70 m in senso trasversale e 1,70 m in senso longitudinale al verso di marcia, oltre l'ingombro di apertura di eventuali porte.

Qualora al lato della rampa sia presente un parapetto non pieno, la rampa deve avere un cordolo di almeno 10 cm di altezza.

La pendenza delle rampe non deve superare l'8 per cento.

Sono ammesse pendenze superiori, nei casi di adeguamento, rapportate allo sviluppo lineare effettivo della rampa.

#### *Art. XIX Partizioni esterne*

##### *a) Partizione esterna verticale*

Per quanto riguarda le partizioni esterne verticali valgono le medesime prescrizioni ed i regolamenti validi per le chiusure verticali e per le partizioni interne verticali.

##### *b) Partizione esterna orizzontale*

#### *Balconi e logge*

Il d.m. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prevede che la



soglia interposta tra balcone o terrazza e ambiente interno non deve presentare un dislivello tale da costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote.

È vietato l'uso di porte-finestre con traversa orizzontale a pavimento di altezza tale da costituire ostacolo al moto della sedia a ruote. Almeno una porzione di balcone o terrazza, prossima alla porta-finestra, deve avere una profondità tale da consentire la manovra di rotazione della sedia a ruote.

Ove possibile si deve dare preferenza a parapetti che consentano la visuale anche alla persona seduta, garantendo contemporaneamente i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno.

Il parapetto deve avere una altezza minima di 100 cm ed essere inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro.

Per permettere il cambiamento di direzione, balconi e terrazze dovranno avere almeno uno spazio entro il quale sia inscrivibile una circonferenza di diametro 140 cm.

### *Passerelle*

In base al d.m. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", i corridoi ed i passaggi devono presentare andamento quanto più possibile continuo e con variazioni di direzione ben evidenziate.

I corridoi non devono presentare variazioni di livello; in caso contrario queste devono essere superate mediante rampe.

La larghezza del corridoio e del passaggio deve essere tale da garantire il facile accesso alle unità ambientali da esso servite e in punti non eccessivamente distanti tra loro essere tale da consentire l'inversione di direzione ad una persona su sedia a ruote.

Il corridoio comune posto in corrispondenza di un percorso verticale (quale scala, rampa, ascensore, servoscala, piattaforma elevatrice) deve prevedere una piattaforma di distribuzione come vano di ingresso o piano di arrivo dei collegamenti verticali, dalla quale sia possibile accedere ai vari ambienti, esclusi i locali tecnici, solo tramite percorsi orizzontali.

I corridoi o i percorsi devono avere una larghezza minima di 100 cm, ed avere allargamenti atti a consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote (vedi punto 8.0.2. - Spazi di manovra). Questi allargamenti devono di preferenza essere posti nelle parti terminali dei corridoi e previsti comunque ogni 10 m di sviluppo lineare degli stessi.

### *c) Partizione esterna inclinata*

#### *Scale in pietra da taglio*

Le specie di pietra da usare saranno soprattutto del tipo duro (arenarie, basalto, granito, gneiss, sienite, marmo, calcari, tufo). I gradini dovranno essere massicci, avranno le facce piane lavorate a martellina e se non si tratta di pietre troppo compatte potranno essere levigate.

Se la scala dovrà essere vista anche dal di sotto, occorrerà levigare tutte e quattro le facce del gradino, altrimenti ci si limiterà a levigare solo le due a vista.

Soprattutto nel caso di scale all'aperto, occorrerà sigillare bene i giunti perché non possa penetrare l'acqua, che con il gelo può poi smuovere i gradini.

È preferibile, inoltre, dotare la pedata di un'inclinazione verso fronte di 1/100 della sua larghezza.

#### *Rampe esterne*

Per le rampe esterne valgono le prescrizioni indicate per le rampe interne.



## **TITOLO VI – PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI**

### *Art. XX Demolizioni*

#### *Puntelli ed opere di presidio*

Nel caso di demolizioni, rimozioni, consolidamenti in opera, nonché per evitare crolli improvvisi ed assicurare l'integrità fisica degli addetti, devono essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere simili. Gli organi strutturali provvisori vengono di solito realizzati in legname o in tubi di ferro e più raramente in muratura o c.a. Essi constano di una estremità che deve essere vincolata alla struttura da presidiare, denominata testa, e di un'altra, detta piede, ancorata ad una base d'appoggio interna o esterna alla struttura. I vincoli della testa dipendono dall'azione localizzata che hanno sulla struttura: una superficie poco compatta ed affidabile o la presenza di parti pregiate costringono a trovare artifici o soluzioni alternative.

La base su cui poggia il piede può essere costituita da elementi dello stesso materiale dei puntelli o, se collocata sul terreno, da plinti fondali, o pali di fondazione. Le strutture di presidio, se devono svolgere un'azione di sostegno (strutture orizzontali), sono costituite da ritti verticali posti a contrasto con la struttura singolarmente, in coppia o in gruppo e da traversi che contrastano l'eventuale slittamento dei ritti. Se invece devono presidiare la struttura contro movimenti di rotazione o traslazione (strutture verticali), sono costituiti da assi inclinati. In questo caso si può operare una distinzione fra:

- puntellatura di contenimento: si tratta di puntelli (di solito lignei) incassati nella muratura, messi in opera con cunei e poggianti a terra su una platea di tavolati normali fra loro;
- puntellatura di contenimento e sostegno: si tratta di coppie di travi lignee e collegate fra loro ad intervalli per eliminare tensioni da carico di punta.

I sistemi di puntellamento delle volte e degli archi variano secondo il tipo di struttura e di dissesto; il sistema generalmente utilizzato è quello delle centine.

### *Art. XXI Trattamento di pulitura dei materiali*

#### *Generalità*

Preliminare all'intervento conservativo sarà sempre la rimozione delle cause che hanno comportato l'alterazione della materia ponendo particolare attenzione all'eventuale presenza d'acqua.

#### *Tecniche di pulizia*

Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente.

L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento.

Le tecniche più utilizzate sono:

- *Pulizia manuale.* Viene eseguita con spazzole di saggina o di nylon; le spatole, i raschietti, le carte abrasive ed i trapani dotati di particolari frese in nylon o setola, invece, possono essere utilizzati per la rimozione di consistenti depositi situati in zone poco accessibili.

- *Pulizia con acqua.* La pulizia con acqua può produrre sulle croste:

- un'azione solvente se i leganti delle incrostazioni sono costituiti da leganti in esse solubili;
- un'azione d'idrolisi se, nebulizzata con appositi atomizzatori, viene lasciata ricadere sulle superfici da pulire. La nebulizzazione avviene attraverso appositi ugelli che dovranno essere posizionati in modo che le goccioline colpiscano la superficie in ricaduta. Il diametro dell'orifizio dovrà essere compreso tra 0,41-0,76 mm, in modo da produrre goccioline di diametro tra 80-120 mm;



– un'azione meccanica se pompata a pressione (2-4 bar). L'acqua scioglie il gesso e la calcite secondaria di ridepositazione, elementi leganti delle croste nere, ed una blanda azione nei confronti della silice, legante delle croste nere sulle rocce silicatiche.

L'acqua deve essere deionizzata in modo da non introdurre eventuali sali nocivi e permettere un controllo sulla desalinizzazione del materiale tramite prove di conducibilità.

Il getto non deve mai raggiungere perpendicolarmente il materiale, ponendo inoltre attenzione alla protezione delle zone circostanti e ad un perfetto drenaggio delle acque di scolo; si userà la minor quantità di acqua possibile onde evitare un imbibimento delle strutture o una fuoriuscita di macchie e di umidità sulle superfici interne.

Questa operazione non deve essere compiuta in inverno o in periodi climatici tali da provocare il congelamento dell'acqua o una bassa velocità di evaporazione.

A questo metodo può essere affiancata una blanda azione meccanica mediante l'utilizzo di spazzole di nylon o di saggina.

- *Apparecchiature ad ultrasuoni.* Una volta eseguito il trattamento con acqua nebulizzata, per asportare le croste, vengono impiegati apparecchi che, mediante leggere vibrazioni prodotte da una piccola spatola e da una pellicola d'acqua, rimuovono le incrostazioni, semplicemente sfiorando con l'emettitore senza toccare la crosta che in questo modo si distacca.

- *Microsabbatura di precisione.* La microsabbatura si serve di macchine che, sfruttando l'azione altamente abrasiva di microsfele di vetro o di allumina del diametro di 40 micron, puliscono solo le zone ricoperte da incrostazioni non molto spesse e di limitata dimensione. Tali strumenti alimentati ad aria o ad azoto compresso sono muniti di ugelli direzionabili.

- *Microsabbatura umida controllata.* Prima di procedere alla microsabbatura occorre ammorbidire la crosta con acqua nebulizzata a bassa pressione. Lo strumento è composto da un compressore e un contenitore in cui l'abrasivo deve essere costantemente tenuto sospeso da un agitatore. L'abrasivo deve avere granulometrie piccole e non a spigolo vivo. La pressione dovrà essere contenuta tra 0,1-1-5 atm.

- *Pulizia chimica.* I detergenti chimici, che devono avere un pH compreso tra 5,5-8, vanno applicati esclusivamente sulle croste e mai a diretto contatto con i materiali lapidei, per prevenirne l'azione corrosiva. Tale pulizia deve essere sempre accompagnata da un lavaggio con acqua ed appositi neutralizzatori, onde evitare che i residui di detergente intacchino i materiali e ritornare quindi ad un pH neutro. Per attenuare l'azione corrosiva si possono interporre tra pasta chimica e pietra, dei fogli di carta assorbente da staccare successivamente soffiando con aria compressa. La pasta applicata sulla superficie dovrà essere ricoperta con del polietilene leggero per evitarne l'essiccazione, altrimenti potranno essere utilizzate emulsioni acqua/olio, gel o soluzioni da spruzzare.

- *Impacchi con argille assorbenti.* Le argille hanno la proprietà di assorbire oli e grassi senza operare azioni aggressive anche sui materiali deteriorati. Le argille da utilizzare sono la sepiolite e l'attapulgitte con granulometria compresa tra 100-200 mesh. La pasta dovrà avere uno spessore di 2-3 cm e dovrà rimanere in opera, previa prove preliminari, per un periodo compreso tra le 24-48 ore. Prima di applicare l'impasto sarà necessario sgrassare la superficie o eliminare cere tramite solventi. Ove le argille non riuscissero a sciogliere incrostazioni di consistente spessore, è possibile additarle con piccole quantità di agenti chimici.

Dopo il trattamento lavare abbondantemente con acqua deionizzata.

- *Impacchi mediante impacco biologico.* L'intervento, capace di pulire croste molto spesse grazie all'azione solvente esercitata dai nitrobatteri, consiste in impacchi a base argillosa di una soluzione composta da: acqua, urea e glicerina. L'impasto deve avere uno spessore di almeno 2 cm e deve agire per circa un mese; necessita quindi di una protezione con polietilene leggero ben sigillato ai bordi. Dopo l'applicazione si dovrà procedere ad un lavaggio accurato con acqua addizionata con un fungicida per disinfettare il materiale.

Dopo l'intervento di pulitura si dovranno eseguire nuovamente tutte le analisi volte ad individuare la struttura del materiale in oggetto, del quale non dovranno risultare variate le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche ed estetiche.



Nel trattamento di risanamento dall'attacco di funghi è necessario pulire a fondo i legni, gli intonaci, le murature infestate, e sterilizzarle con fiaccola da saldatura, con intonaco fungicida o con irrigazione del muro stesso. Per il risanamento dall'attacco di insetti esistono trattamenti specifici, quali la scattivatura del legno, le iniezioni di antisettico, la sterilizzazione con il calore o la fumigazione con gas tossici, che deve essere eseguita da ditte specializzate. Le operazioni preventive nei confronti degli attacchi da parte di funghi e di insetti prendono inizio da un contenimento del livello di umidità, ottenuto con una buona ventilazione degli appoggi delle travi, che non devono essere sigillate nel muro né coperte di intonaco. Le sostanze protettive possono essere applicate a pennello o a spruzzo, ed è buona norma che l'operatore si munisca di guanti, occhiali protettivi, tuta, ecc.

#### *Pulitura dei metalli*

Nel recupero di metalli (se la struttura non è attaccata) è necessario pulire il materiale con metodi meccanici, quali la sabbiatura con sabbiatrici ad uso industriale, la smerigliatura o la discatura con disco abrasivo, decapaggi, mediante l'immersione in soluzioni acide, condizionamento chimico, mediante l'applicazione di agenti chimici che fissano la ruggine e la calamina, deossidazione, per i metalli non ferrosi, fosfatazione che provoca la passivazione di una superficie metallica con soluzioni di fosfati inorganici o acidi fosforici. Alcuni prodotti, però, come i convertitori di ruggine a base di acidi, i fosfatanti e le vernici reattive a base acida, possono nuocere al sistema di ripristino, così come le pitture antiruggine nuocciono all'adesione del riporto di malta. I migliori trattamenti anticorrosivi sono quelli a stesura di formulati cementizi o epossidici, potendo questi ultimi svolgere anche un'eventuale funzione di ponte d'aggancio nell'intervento di ripristino.

La protezione avviene, nel caso di metalli esposti, per verniciatura, con due mani preliminari di antiruggine a base di minio oleofonolico e due mani di vernice a base di resine viniliche ed acriliche resistenti agli agenti atmosferici, o, nel caso di ferri di armatura, per stesura di formulati cementizi o epossidici.

#### *Pulitura delle rocce sedimentarie*

*Arenaria.* – A seconda delle condizioni del materiale, la pulitura va preceduta da un preconsolidamento, effettuato con veline di carta giapponese ed impregnazione di silicato d'etile. La pulitura può essere effettuata a secco, con impacchi di argilla assorbente o di polpa di carta oppure con un blando lavaggio con acqua nebulizzata.

*Tufo.* – Per il trattamento del tufo vale quanto già detto per l'arenaria.

*Travertino.* – La pulizia deve essere effettuata con acqua nebulizzata, con impacchi o con trattamenti a secco. Per le fessure sulle stuccature è consigliata una malta composta da un legante idraulico unito a polvere di marmo.

*Pietra d'Angera.* – La pulizia che deve essere preceduta, quando necessario, dal preconsolidamento, si effettua con acqua nebulizzata o con impacchi di materiale assorbente.

*Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici.* – Per il trattamento si vedano le prescrizioni per la pietra d'Angera.

#### *Pulitura delle rocce metamorfiche*

*Marmi.* – È consigliato il trattamento ad acqua nebulizzata o leggera spazzolatura, oppure impacchi assorbenti. Nel caso di marmo decoesionato e zuccherino, la pulizia è preceduta da un trattamento di preconsolidamento con silicato di etile iniettato sulla superficie preparata con veline di carta giapponese.

*Serpentini, miscoscisti, calciscisto.* – Per i trattamenti valgono le indicazioni date per i marmi.

#### *Pulitura di cotto e laterizi*

I metodi consigliati sono:

– spray d'acqua e/o acqua nebulizzata per tempi brevi e controllati, al fine di evitare l'eccessiva imbibizione del materiale;



– metodi chimici o impacchi con argille assorbenti, in cicli successivi per verificare la completa desalinizzazione. Tra una fase e la seguente la superficie dovrà risultare completamente asciutta.

#### *Pulitura del calcestruzzo*

È indicato il lavaggio. È necessario sabbiare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine.

#### *Pulitura degli intonaci*

La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura.

In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.

#### *Pulitura degli stucchi*

Le polveri ed i sali cristallizzati in superficie andranno rimossi mediante l'uso di pennelli morbidi.

Qualora si accerti la presenza di croste nere e/o criptoefflorescenze saline, si potrà procedere alla loro eliminazione mediante nebulizzazioni a durata controllata o tamponi imbevuti con acqua distillata.

Eventuali residui organici (fumo di candele, cere, vernici oleose) potranno essere rimossi con solventi organici (per esempio alcool etilico diluito in acqua) applicati a tampone.

### *Art. XXII Trattamento di consolidamento dei materiali*

#### *Generalità*

Requisiti di un buon consolidamento sono:

- penetrazione in profondità fino a raggiungere il materiale sano;
- buon potere consolidante;
- diminuzione della porosità;
- assenza di danni indotti (diretti o indiretti);
- reversibilità;
- ripristino della continuità materica delle fratture;
- mantenimento della cromia originaria evitando colorazioni e brillanzze.

I consolidanti devono avere i seguenti requisiti:

- non formare prodotti secondari dannosi;
- essere assorbiti uniformemente dalla pietra fino a raggiungere il materiale sano;
- possedere un coefficiente di dilatazione termica non molto dissimile dal materiale consolidato;
- non alterarsi nel tempo per invecchiamento;
- assicurare una buona traspirabilità;
- possedere buona reversibilità;
- possedere buona permeabilità.

#### *Tecniche di consolidamento*

I metodi consentiti per l'applicazione del consolidante sono:

– *Applicazione a pennello*. Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie da trattare, si applica la soluzione a pennello morbido fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando via via la concentrazione superiore allo standard per le ultime passate.

Nella fase finale dell'applicazione è necessario alternare mani di soluzioni di resina a mani di solo solvente, per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.

– *Applicazione a spruzzo*. Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie, si applica la soluzione a spruzzo fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando la concentrazione fino a giungere ad un valore



superiore allo standard per le ultime passate. È possibile chiudere lo spazio da trattare mediante fogli di polietilene resistente ai solventi, continuando la nebulizzazione anche per giorni; la soluzione in eccesso, che non penetra entro il materiale, viene recuperata e riciclata.

– *Applicazione a tasca.* Nella parte inferiore della zona da impregnare, si colloca una specie di grondaia impermeabilizzata con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare viene invece ricoperta con uno strato di cotone idrofilo e chiusa da polietilene. Nella parte alta un tubo con tanti piccoli fori funge da distributore di resina.

La resina viene spinta da una pompa nel distributore e di qui, attraverso il cotone idrofilo, penetra nella zona da consolidare; l'eccesso si raccoglie nella grondaia da dove, attraverso un foro, passa alla tanica di raccolta e da qui ritorna in ciclo. È necessario che il cotone idrofilo sia a contatto con il materiale, per questo deve essere premuto contro. La soluzione di resina da utilizzare dev'essere nella sua concentrazione standard.

– *Applicazione per colazione.* Un distributore di resina viene collocato nella parte superiore della superficie da trattare; questa scende lungo la superficie e penetra nel materiale per assorbimento capillare. La quantità di resina che esce dal distributore dev'essere calibrata in modo da garantire la continuità del ruscellamento. Il distributore è costituito da un tubo forato, ovvero da un canaletto forato dotato nella parte inferiore di un pettine o spazzola posti in adiacenza alla muratura, aventi funzione di distributori superficiali di resina.

– *Applicazione sottovuoto.* Tale trattamento può essere applicato anche in situ: consiste nel realizzare un rivestimento impermeabile all'aria intorno alla parete da trattare, lasciando un'intercapedine tra tale rivestimento e l'oggetto, ed aspirandone l'aria. Il materiale impiegato per il rivestimento impermeabile è un film pesante di polietilene. La differenza di pressione che si stabilisce per effetto dell'aspirazione dell'aria tra le due superfici del polietilene è tale da schiacciare il film sulla parte da trattare, e da risucchiare la soluzione impregnante.

Terminata l'operazione di consolidamento, potrebbe essere necessaria un'operazione di ritocco finale per eliminare gli eccessi di resina con appropriato solvente; questa operazione deve essere eseguita non oltre le 24 ore dal termine dell'impregnazione con materiale consolidante. Inoltre, potrebbe essere necessario intervenire a completamento dell'impregnazione in quelle zone dove, per vari motivi, la resina non avesse operato un corretto consolidamento.

Potrà anche essere aggiunto all'idrorepellente un opacizzante come la silice micronizzata o le cere polipropileniche microcristalline.

In caso di pioggia o pulizia con acqua sarà necessario attendere prima di procedere alla completa asciugatura del supporto e comunque bisognerà proteggere il manufatto dalla pioggia per almeno 15 giorni dopo l'intervento.

Il prodotto dovrà essere applicato almeno in due mani facendo attenzione che la seconda venga posta ad essiccamento avvenuto della prima.

Il trattamento non dovrà essere effettuato con temperature superiori ai 25°C ed inferiori a 5°C, e si eviterà comunque l'intervento su superfici soleggiate.

#### *Consolidamento delle rocce sedimentarie*

*Arenaria.* – È consigliato l'uso degli esteri dell'acido silicico (tipo Wacker OH) applicati col sistema a tasca (possibile anche l'utilizzo del silicato di etile). Le sigillature si effettuano con una miscela di pietra macinata, grassello e PRIMAL AC33 (resina acrilica).

*Tufo.* – Per il trattamento del tufo vale quanto già detto per l'arenaria.

*Travertino.* – Come consolidante può essere utilizzata una miscela di silicati ed alchil-alcossisilani o alchil-alcossi-polisilani e miscele di resine acriliche e siliconiche.

*Pietra d'Angera.* – Si utilizza silicato di etile o esteri dell'acido silicico. Le stuccature vanno realizzate con grassello di calce e polvere della pietra stessa.

*Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici.* – Per il trattamento si vedano le prescrizioni per la pietra d'Angera.

#### *Consolidamento delle rocce metamorfiche*

*Marmi.* – Le fessurazioni saranno sigillate con impasto costituito da grassello di calce, polvere di marmo e sabbia. È consigliato l'utilizzo di resine siliconiche di tipo metil-fenil-polisilossano per



assorbimento sottovuoto o capillare, di miscele di silicati ed alchil-alcossi-silani, di alchil-alcossi-polisilani, di resine acriliche, di resine acriliche e di miscele di resine acriliche e siliconiche.

Il consolidamento statico e l'incollaggio delle parti deve essere effettuato con perni in materiale non alterabile: alluminio, acciai speciali, resine epossidiche.

*Serpentini, miscoscisti, calciscisto.* – Per i trattamenti valgono le indicazioni date per i marmi.

#### *Consolidamento di cotto e laterizi*

I laterizi possono essere consolidati con:

- silicati di etile;
- alchil-alcossi-silani;
- miscele di silicati di etile e alchil-alcossi-silani.

#### *Consolidamento del calcestruzzo*

Il riempimento delle lacune deve essere effettuato con una maltina che non presenti né ritiro né carbonatazione. Si devono utilizzare cementi espansivi o a ritiro controllato che presentino una buona deformabilità. Per tali qualità è necessaria la presenza di additivi idonei nella malta. La superficie sulla quale si interviene deve essere ruvida e umida. La malta va gettata con forza sulla superficie in modo da non far rimanere residui d'aria. Sulla superficie deve poi essere applicato un additivo di cura per evitare la carbonatazione troppo rapida, consistente in una vernicetta che, dopo un certo periodo di tempo, si spellicola automaticamente.

Per un calcestruzzo a vista è consigliato l'impiego di un cemento Portland molto compatto oppure di cemento pozzolanico. Nel caso d'interventi in zone ricche di solfati ci si deve servire di cemento ferrico che non contiene alluminio tricalcico. In ambienti ricchi d'acqua a quest'ultimo va aggiunta pozzolana.

#### *Consolidamento degli intonaci*

Nel caso in cui il materiale si presenti decoesionato si consiglia l'uso degli esteri etilici dell'acido silicico.

La riadesione degli strati d'intonaco al supporto murario dovrà avvenire mediante iniezioni di miscela a base di calce pozzolanica additivata con riduttori d'acqua organici (ma non resine) all'1% del legante allo stato secco.

La miscela dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle della malta costituente l'intonaco, la medesima porosità, non contenere sali solubili e presentare una buona iniettabilità in fessure sottili. Inoltre non dovrà avere resistenza meccanica superiore al supporto.

Si dovrà procedere all'eliminazione di polveri e detriti interni mediante apposite attrezzature di aspirazione. Verranno in seguito effettuate iniezioni di lavaggio con acqua ed alcool. Si procederà quindi all'imbibizione abbondante del supporto, mediante iniezioni, al fine di facilitare la fuoriuscita di eventuali sali ed evitare bruciature della nuova malta.

Sarà poi necessario far riaderire al supporto l'intonaco distaccato, ponendo sulla superficie del cotone bagnato ed esercitando una lieve pressione tramite un'assicella.

Le iniezioni dovranno essere effettuate, fino a rifiuto, dal basso verso l'alto per permettere la fuoriuscita dell'aria; durante tutta l'operazione si continuerà ad esercitare una leggera pressione.

Si procederà sigillando le parti iniettate.

#### *Consolidamento degli stucchi*

Nel caso si siano verificati distacchi di lamine decorative o il materiale si presenti decoesionato, potranno essere utilizzate resine in emulsione acquosa (per esempio Primal AC33), applicate a pennello su carta giapponese.

Qualora l'elemento presenti distacchi dal supporto murario, il riancoraggio potrà avvenire mediante l'iniezione di miscele idrauliche a base di calce idrata e cocciopesto o pozzolana, eventualmente addizionate con fluidificante e miscele adesive.

Le eventuali nuove armature devono essere in acciaio inossidabile o vetroresina.

#### *Consolidamento dei materiali lapidei*



È adatto un consolidante composto da esteri etilici dell'acido silicico.

Una dispersione acquosa pronta all'uso di un metacrilato, è adatta al trattamento di calcari e di materiali porosi.

#### *Consolidamento di particolari architettonici*

Le superfici si consolidano e si proteggono solo dopo un'accurata ed approfondita pulizia.

Le tecniche di consolidamento più usate sono:

- la tecnica del vuoto, adatta per il consolidamento di particolari architettonici di piccole e medie dimensioni. Il manufatto, tenuto sotto l'azione del vuoto, ha la possibilità di assorbire notevoli quantitativi di sostanza impregnante; l'azione del vuoto, inoltre, è efficace, anche, per eliminare l'umidità e le polveri presenti all'interno dei pori;

- la tecnica delle tasche: ricoperti i manufatti deteriorati con uno strato di cotone idrofilo, si applica una gronda di cartone impermeabile e si avvolge il tutto con fogli di polietilene raccordato nella parte superiore con dei tubetti adduttori.

L'impregnante, spinto da una pompa a bassa pressione, satura tramite i tubetti adduttori il cotone che, aderendo alla superficie del manufatto, gli trasmette la sostanza consolidante.

L'eccesso di impregnazione percola nella gronda e rientra in circolo mediante un recipiente di raccolta collegato alla pompa.

In questo modo, la resina bagna la struttura per tutto il tempo occorrente all'ottenimento del grado d'impregnazione voluto.

È necessario adattare le modalità operative e le quantità d'impregnazione al livello di degrado del manufatto che si potrà presentare costituito da:

- materiali fortemente alterati: in questo caso è necessaria una maggiore quantità di sostanza consolidante;

- materiali poco alterati: in questo caso, essendo poco porosi e compatti, occorre una quantità minima di sostanza impregnante.

#### *Art. XXIII Trattamento di protezione dei materiali*

##### *Protezione delle rocce sedimentarie*

*Arenaria.* – La protezione va effettuata con alchil-alcossi-silani o poli-metil-silossani applicati a spruzzo o a pennello.

*Tufo.* – Per il trattamento del tufo vale quanto già detto per l'arenaria.

*Travertino.* – Prevede l'applicazione di alchil-aril-polisilossani e miscele di resine acriliche e siliconiche.

*Pietra d'Angera.* – Si utilizzano alchil-aril-polisilossani e miscele di resine acriliche e siliconiche.

*Pietra di Verona e pietra tenera dei Colli Berici.* – Per il trattamento si vedano le prescrizioni per la pietra d'Angera.

##### *Protezione delle rocce metamorfiche*

*Marmi.* – Può essere effettuata con miscele di resine acriliche e siliconiche e di alchil-aril-polisilossani.

*Serpentini, miscoscisti, calciscisto.* – Per i trattamenti valgono le indicazioni date per i marmi.

##### *Protezione di cotto e laterizi*

Si possono usare come protettivi:

- alchil-aril-polisilossani (resine siliconiche);

- miscele di resine acriliche e siliconiche.

I pavimenti in cotto potranno essere protetti con olio di lino crudo in ragia vegetale al 5%.

##### *Protezione del calcestruzzo*

È possibile applicare una resina che presenti le seguenti caratteristiche: deformabilità elevata, resistenza ai raggi UV, strato di piccolo spessore, trasparenza e elasticità nel tempo.



### *Protezione dell'intonaco*

Non si ritiene necessario un intervento di protezione chimica per gli intonaci.

### *Protezione degli stucchi*

Si suggerisce l'utilizzo di resine acril-siliconiche.

### *Art. XXIV Conservazione del legno*

I prodotti da usare per la prevenzione del legname da parte di organismi vegetali e/o animali devono soddisfare i seguenti requisiti:

- tossicità per funghi ed insetti, ma estremamente limitata o nulla per l'uomo;
- possedere una viscosità sufficientemente bassa in modo da ottenere una buona capacità di penetrazione anche in profondità;
- stabilità chimica nel tempo;
- resistenza agli agenti chimico-meccanici;
- non alterare le caratteristiche intrinseche dell'essenza quali odore, colore, tenacità, caratteristiche meccaniche;
- possedere proprietà ignifughe.

Gli antisettici usabili per trattamenti di preservazione potranno essere di natura organica o di natura inorganica. Saranno comunque da preferirsi i primi in quanto gli inorganici, generalmente idrosolubili, presentano l'inconveniente di essere dilavabili.

L'applicazione sarà effettuata:

– a pennello. Dopo aver pulito e/o neutralizzato la superficie da trattare (con applicazione di solvente) si applicherà la soluzione di resina a pennello morbido fino al rifiuto. Il trattamento di impregnazione andrà iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita e si aumenterà via via la concentrazione fino ad effettuare le ultime passate con una concentrazione superiore allo standard;

– a spruzzo. Dopo aver pulito e/o neutralizzato con solvente la superficie da impregnare si applicherà la soluzione a spruzzo fino al rifiuto. Il trattamento andrà iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita e si aumenterà via via la concentrazione fino ad effettuare le ultime passate con una concentrazione superiore allo standard;

– per iniezione. Si introdurranno nel legno da impregnare appositi iniettori con orifizio variabile (2/4,5 mm). L'iniettore conficcato in profondità nel legno permetterà la diffusione del prodotto impregnante nelle zone più profonde.

Per arrestare il deterioramento e comunque per impostare una efficace azione di consolidamento potranno essere utilizzate varie resine:

a) *resine naturali*. Prima di essere applicate dovranno sciogliersi in solvente che, evaporando determina il deposito della resina nei pori e nelle fessure del legno. A causa del rapido deterioramento e/o invecchiamento, le resine naturali potranno essere utilizzate solo in casi particolari. Risultati analoghi si possono ottenere usando cere naturali fuse o sciolte in solvente oppure olio di lino cotto;

b) *oli siccativi e resine alchidiche siccative*. Il procedimento consiste nel fare assorbire dal legno materiali termoplastici sciolti in adatto solvente che tende col tempo a trasformare i polimeri solidi reticolati per effetto dell'ossigeno dell'aria. Tale impregnazione ha più uno scopo protettivo che di miglioramento delle caratteristiche meccaniche;

c) *resine termoplastiche in soluzione*. Il solvente, usato per sciogliere tali resine, deposita la resina nei pori e nelle fessure del legno col risultato di migliorare le caratteristiche meccaniche e la resistenza agli agenti atmosferici, nonché l'aggressione biologica e chimica;

d) *resine poliesteri insature*. Queste resine polimerizzano a freddo previa aggiunta di un catalizzatore e di un accelerante. Presentano buona resistenza agli aggressivi chimici (ad eccezione degli alcali). L'uso di tali resine è limitato nel caso in cui si voglia ottenere una buona resistenza agli aggressivi chimici;

e) *resine poliuretaniche*;



f) *resine epossidiche.*

Le resine dovranno in ogni caso presentare una elevata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità dovendo operare su legni anche particolarmente umidi. Dovranno essere sciolte in solvente organico polare fino a garantire una viscosità non superiore a 10 cPs a 25° e un residuo secco superiore al 10% per resine a due componenti (poliuretatiche, epossidiche) e al 7% per le rimanenti. I sistemi di resine da utilizzare dovranno essere atossici e non irritanti secondo la classificazione Cee e presentare le seguenti proprietà:

- nessun ingiallimento nel tempo;
- elevata resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi UV;
- indurimento e/o evaporazione del solvente, graduale ed estremamente lento, tale da consentire la diffusione completa del prodotto per garantire una impregnazione profonda;
- possibilità di asporto di eventuali eccessi di resina dopo 24 ore dalla applicazione, mediante l'uso di adatti solventi;
- elevata resistenza chimica, all'acqua, all'attacco biologico.

*Art. XXV Consolidamento delle strutture classificate secondo le unità tecnologiche (UNI 8290)*

*a) Strutture di fondazione*

Prima di dare inizio ai lavori è bene accertare la consistenza delle strutture di fondazione e la natura del terreno su cui esse gravano. Si dovranno quindi eseguire scavi a pozzo di dimensioni tali da consentire lo scavo a mano e l'estrazione del materiale di risulta, in condizioni da non pregiudicare la stabilità dell'edificio (cantieri di larghezza 1,2-1,5 m).

Deve essere, inoltre, attentamente valutata la resistenza delle strutture interrato, in vista anche di eventuali variazioni di carico.

Gli scavi devono essere eseguiti fino al piano di posa della fondazione e, in relazione alla natura del terreno ed alla profondità raggiunta, è opportuno siano sbadacchiati secondo la natura del terreno.

*Interventi su fondazioni dirette in muratura o pietrame*

Le operazioni preliminari di ogni intervento sulle fondazioni consistono in:

- a) esecuzione dello scavo su uno o ambo i lati della fondazione fino al piano di progetto;
- b) puntellatura della struttura che può essere effettuato in tre modi:
  - 1) puntellatura lignea di contenimento:
    - realizzazione di un incasso nella muratura;
    - preparazione della platea con tavolati;
    - messa in opera di puntelli con incassatura a mezzo di cunei;
  - 2) puntellatura lignea di contenimento e sostegno:
    - come sopra;
    - apposizione di travi in legno sui tavolati aderenti alla muratura;
    - messa in opera di puntelli fra trave e platea;
  - 3) puntellatura provvisoria per opere di sottofondazione:
    - predisposizione degli appoggi per i sostegni;
    - esecuzione di fori per il passaggio dei traversi;
    - zeppatura dei traversi con cunei di legno.

Sulla base delle informazioni riguardanti i dissesti e le loro cause scaturite da approfondite analisi geologiche e prove in loco, si definiscono i lavori di consolidamento in:

- interventi sulla costruzione e sul suolo al fine di ridurre le tensioni nelle zone maggiormente colpite della struttura;
- interventi sul terreno volti a migliorare le caratteristiche, contenerne i movimenti, ridurre le spinte.

Per contrastare un cedimento intermedio e terminale dovranno essere eseguite travi cordolo in c.a. collegate mediante traversi. Le modalità operative saranno:

- getto di spianamento in magrone di calcestruzzo;



- esecuzione di varchi nella muratura;
- posa in opera di armature di collegamento e di cordoli in c.a.;
- casseratura;
- getto in conglomerato;
- foratura della muratura dopo l'indurimento;
- predisposizione delle armature dei traversi;
- getto con cemento espansivo.

Nel caso in cui la sezione sia insufficiente, dovranno essere usate travi cordolo in c.a. con precompressione del terreno. Tale precompressione sarà realizzata mediante martinetti idraulici che, in presenza di terreni cedevoli, comprimono e compattano gli strati sottostanti ma che, se utilizzati al contrario, mettono in carico la muratura soprastante. Alla fine sarà effettuato un getto di completamento. Per attenuare i fenomeni di ritiro del calcestruzzo, soprattutto nel getto dei traversi, è necessario inumidire con getti periodici d'acqua, applicazione di teli umidi, segatura, terra o speciali pellicole o vernici protettive. La stagionatura umida è consigliata anche in caso di conglomerato additivato o a ritiro compensato.

La costruzione muraria, o sottomurazione con muratura di mattoni e malta di cemento, viene eseguita in presenza di uno strato di terreno compatto non molto profondo. Essa aumenta la capacità portante della fondazione poiché allarga, mediante una gradonatura con materiale nuovo, la base di carico. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto di calcestruzzo per nuove fondazioni sul quale sarà eseguita la costruzione della muratura in mattoni pieni e malta di cemento. Durante la costruzione bisogna avere cura di mantenere la continuità tra sottofondazioni e struttura esistente mediante cunei in legno duro di contrasto e usando leganti a stabilità volumetrica. I giunti dovranno essere sigillati con malta.

Anche la soletta in c.a. viene realizzata per cantieri di lunghezza variabile secondo la consistenza muraria. Il collegamento delle armature longitudinali dei vari cantieri deve essere curato al fine di non scomporre la soletta in tanti tronchi. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo, sul quale verranno pose in opera le armature con funi di collegamento.

### *Sottofondazioni*

I lavori di sottofondazione non devono turbare né la stabilità del sistema murario da consolidare né quella degli edifici adiacenti.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti e le precauzioni necessari al rispetto di tale requisito. Nel caso di un muro continuo di spina la sottofondazione dovrà essere simmetrica. Inoltre, una volta eseguite le puntellature delle strutture in elevazione e individuati i cantieri di lavoro, si pratica uno scavo a fianco della muratura di fondazione fino a raggiungere il piano su cui si intende impostare la sottofondazione. A seconda dello spessore della muratura lo scavo verrà eseguito da un lato e le pareti dello scavo dovranno essere opportunamente sbadacchiate, mano a mano che lo scavo si approfondisce.

In seguito si scava al di sotto della vecchia fondazione, interponendo puntelli tra l'intradosso della muratura ed il fondo dello scavo e si esegue la muratura di sottofondazione.

1) *Sottofondazioni in muratura di mattoni.* Si deve costruire una muratura di mattoni e malta pozzolanica o al più cementizia, ma priva di sali per evitare il fenomeno di risalita di sali nella muratura soprastante, lasciando fra vecchia e nuova muratura lo spazio equivalente ad un filare di mattoni e all'interno del quale si dovranno inserire dei cunei di legno duro che, dopo 3-4 giorni si provvederà a sostituire con cunei più grossi per compensare l'abbassamento della nuova muratura. Ad abbassamento avvenuto si provvederà a fare estrarre i cunei e a collocare l'ultimo filare di mattoni, riempiendo in forza l'intercapedine.

2) *Sottofondazioni in conglomerato cementizio gettato a piè d'opera.* È richiesto un lungo tempo prima di poterle incassare sotto la muratura. Infatti prima di poterle utilizzare dovranno attendersi i 28 giorni necessari affinché il conglomerato cementizio raggiunga le sue caratteristiche di portanza e di resistenza meccanica. Trascorso tale tempo si possono inserire sotto la fondazione da consolidare.



3) *Sottofondazioni con cordoli o travi di cemento armato.* Occorre eseguire gli scavi da ambedue i lati del tratto di muratura interessata fino a raggiungere il piano di posa della fondazione. Una volta rimossa la terra di scavo si effettuerà un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo e si procederà poi alla predisposizione dei casseri, delle armature e al successivo getto dei cordoli. Dopo l'indurimento del getto per mettere in forza l'intercapedine si consiglia di usare cemento espansivo.

#### *Allargamenti fondazionali*

1) *Allargamento mediante lastra in c.a.* Si raggiunge con lo scavo il piano della fondazione esistente operando per campioni e si costruisce una lastra in c.a. opportunamente svincolata dalla muratura; successivamente si esegue al di sopra e ad opportuna distanza una soletta in c.a. adeguatamente collegata alla muratura mediante cavalletti in acciaio, barre passanti di adeguata rigidità, elementi in c.a.; si pongono nell'intercapedine tra lastra e soletta dei martinetti che, messi in pressione, trasmettono al terreno un carico di intensità nota; si pongono elementi distanziatori nell'intercapedine, si asportano i martinetti e infine si riempie l'intercapedine con calcestruzzo a ritiro controllato.

2) *Procedimento Schultze.* Vengono ammorsati elementi in c.a. a sezione triangolare di 2,00 m di altezza e 0,65 di profondità posti a 1,65 m d'interasse e che vengono incastrati ai due lati della muratura, mediante dentellatura intagliata in questa e solidarizzata alla stessa con tiranti in acciaio passanti. Al di sotto di questi elementi sul fondo dello scavo praticato ai lati della muratura per campioni vengono realizzate due travi in c.a. che verranno caricate tramite martinetti posti tra travi ed elementi triangolari.

#### *Pali di fondazione*

I pali impiegati nel consolidamento sono quelli preforati, per i quali il foro viene eseguito perforando il terreno con un tubo-forma, e asportando il materiale attraversato. La perforazione si esegue con la sonda che può avanzare mediante percussione oppure mediante rotazione, che risulta essere più adatta poiché arreca poco disturbo dinamico alla costruzione.

I fori vengono intubati, cioè protetti da un tubo forma in lamiera che avanza durante la perforazione. Solo in presenza di terreni coerenti si può effettuare la perforazione mediante la sola trivellazione. I fori, praticati con le diverse tecniche, vengono riempiti con calcestruzzo, che viene man mano pistolato mediante l'immissione di un vibratore. I pali possono essere armati in parte o per tutta la loro lunghezza.

In presenza di terreni in cui è presente una falda affiorante, l'esecuzione del foro si effettuerà immettendo fanghi betonitici per evitare lo smottamento delle pareti del foro.

1) *Pali Strauss.* Nel palo Strauss originario, un procedimento di battitura pone in contatto forzato il calcestruzzo con il terreno laterale, favorendo la resistenza ad attrito lungo la superficie di contatto. Prima del getto di ogni strato, la mazza deve essere ritirata.

2) *Pali Wolfsholz.* Per eseguire questi pali si affonda il tubo di forma (che funge da cassero) durante la trivellazione e, man mano che il tubo scende, si riempirà spontaneamente dell'acqua di falda. Quando la forma ha raggiunto la profondità prestabilita, si arma il palo e si chiude l'estremità superiore con un robusto tappo a tenuta d'aria, munito di tre fori, uno per l'aria a bassa pressione, uno per l'aria ad alta pressione, ed uno per la malta di cemento pure sotto pressione. Il foro per la malta è collegato ad un tubo che scende fino alla base del palo ed è collegato esternamente a una miscelatrice a tenuta d'aria. Un compressore, mediante un tubo, fornisce aria compressa alla miscelatrice, e ai due fori. Si immette dapprima la bassa pressione, in modo da espellere l'acqua dal tubo di forma, in seguito si apre il rubinetto adduttore della malta, effettuando il getto. Una volta riempito il tubo di forma, si apre l'alta pressione. Il tubo, chiuso ermeticamente, viene spinto verso l'alto, e la malta, sotto pressione, si insinua nelle pareti terrose, liberate dal tubo, tanto più quanto più il terreno è ghiaioso e sciolto. Con questa manovra la superficie superiore della malta nel tubo subisce una depressione dovuta alla parte di essa che è andata a riempire la parete cilindrica terrosa. Per aggiungere altra malta nel tubo, si chiude l'alta pressione, immettendo poi un nuovo getto. Si prosegue fino alla completa costruzione del palo e al totale recupero del tubo di forma.



3) *Pali a tronchi prefabbricati o conci (pali Mega)*. Si interviene al di sotto della fondazione esistente infiggendo nel terreno i tronchi, di cui il primo a punta conica, mediante martinetti idraulici, fino a raggiungere un terreno solido. Tra tronco e tronco si getta uno strato di malta, e alla fine si collega la sommità dell'ultimo tronco con la fondazione esistente, tramite elemento distanziatore metallico nel quale viene eseguito il getto di conglomerato.

#### *Micropali*

I micropali hanno dimensioni diametrali ridotte, che vanno da 50 ai 300 mm. La perforazione viene eseguita utilizzando una trivella munita di corona tagliente. L'apparecchiatura deve consentire di orientare la trivellazione in qualsiasi direzione. Eseguito il foro si infila in questo un tubo, con all'interno un'armatura costituita da una o più barre d'acciaio nervato di grosso diametro, oppure da una gabbia costituita da barre longitudinali collegate da una spirale, oppure da un profilato d'acciaio. Si esegue quindi il betonaggio sotto pressione, impiegando un microconglomerato dosato a 500/600 kg di cemento al mc.

Il microconglomerato è premuto ad aria compressa, durante il contemporaneo sfilaggio del tubo, e penetra nel terreno circostante in quantità proporzionale alla densità dello stesso.

#### *b) Strutture di elevazione e delle partizioni verticali*

##### *Interventi su murature in mattoni o pietrame*

Prima di qualsiasi intervento dovranno predisporre opere provvisorie e di sostegno.

La struttura deve essere puntellata e, a tal fine, potrà aversi una puntellatura:

1) di contenimento, le cui modalità operative sono:

- realizzazione di un incasso nella muratura
- preparazione della platea con tavolati in laterizio
- messa in opera dei puntelli con incassatura a mezzo di cunei

2) di contenimento e sostegno, le cui fasi sono:

- disposizione sulla muratura di tavolati lignei
- preparazione della platea con tavolati in laterizio
- apposizione di travi in legno su tavolati aderenti alla muratura
- messa in opera di puntelli fra travi e platea.

Inoltre si dovrà, preliminarmente ad ogni altra opera, asportare l'intonaco scrostato se privo di interesse artistico, mediante spicconatura.

– Se la malta ha perso le sue proprietà leganti, si eseguirà la stilatura dei giunti con malta non troppo porosa, dopo aver effettuato la scarnitura profonda dei giunti ed il lavaggio con acqua.

Nel caso di piccole lesioni e fessurazioni, queste potranno essere risanate in due modi:

a) riprendendole con malta speciale. È necessario eliminare dalle fessure e dai giunti delle parti deboli e distaccate fino alla parte sana, pulendo le parti con aria compressa e bagnando con acqua di lavaggio. Alla fine sarà effettuata la stuccatura sulla superficie così preparata.

b) Cementandole con colaggio di latte di cemento. La muratura dovrà essere perforata ed i fori dovranno essere otturati da un solo lato con malta di gesso. Si procederà quindi alla stuccatura dei giunti ed al lavaggio interno dei muri. Nei fori verranno quindi inseriti degli imbuti collegati a boccali per il colaggio del cemento.

Nel caso di vuoti e lesioni saranno effettuate iniezioni a base di malte cementizie o di resine dopo aver praticato una scarnitura profonda dei giunti murari e dopo aver effettuato lavaggio con acqua a pressione fino a rifiuto. I giunti dovranno essere stilati con malta di cemento e sabbia a grana grossa. A questo punto saranno eseguiti dei fori nei quali si inseriranno e si fisseranno dei tubi di iniezione tramite i quali sarà immessa la miscela.

L'intervento di cuci-scuci si applicherà solo quando non potranno essere applicate altre tecniche. L'intervento consiste nell'inserire a contrasto ed opportunamente ammorsata una muratura di mattoni pieni o di blocchi. Si opera a tratti alternati al fine di non interrompere la continuità statica della muratura ricostruendo una muratura in blocchi e malta di cemento magra. I cunei di contrasto in legno, una volta tolti, vengono sostituiti con mattoni allettati e malta fluida fino a rifiuto.



Nel caso in cui sia diminuita la resistenza della muratura, si ricorrerà all'uso di tiranti che possono essere realizzati con barre o con trefoli di acciaio armonico. Per porre in opera tali tiranti, dovranno eseguirsi dei fori nella muratura eseguendo uno scasso per l'inserimento delle piastre di ancoraggio.

Il piano di posa sarà preparato con malta a ritiro compensato. A questo punto saranno messe in opera in apposite scanalature lungo la muratura sia le barre filettate agli estremi, già preparate e tagliate, sia le piastre. Dopo aver messo in tensione i tiranti dovranno sigillarsi le scanalature con malta a ritiro compensato.

Le iniezioni armate hanno lo scopo di aumentare la resistenza a trazione della muratura e di impedire la dilatazione trasversale in caso di schiacciamento. Le barre ad aderenza migliorata, devono essere posizionate inclinate in appositi fori eseguiti nella muratura ed accuratamente lavati con acqua a bassa pressione fino a saturazione. Le imperniature saranno poi sigillate con iniezioni a bassa pressione di legante e, a presa avvenuta, le barre saranno tagliate a filo del muro.

La tecnica delle lastre armate consiste nell'asportazione delle parti di muratura incoerenti o già distaccate e nella spolverizzazione delle lesioni con aria compressa. A queste operazioni preliminari seguono: l'esecuzione di fori obliqui nella muratura, la stuccatura delle lesioni e delle fessure ed il fissaggio su ambo i lati del muro di una rete elettrosaldata, applicando sulle pareti betoncino di malta.

#### *Interventi su colonne e pilastri in muratura*

Per quanto riguarda i pilastri o le colonne le manifestazioni di dissesto sono analoghe a quelle delle murature, mentre differiscono le metodologie d'intervento.

La cerchiatura è un intervento atto a contrastare il fenomeno dello schiacciamento. Le barre d'acciaio sono messe in opera a caldo per cui, contraendosi, durante il loro raffreddamento, imprimono al pilastro una compressione radiale. Le cerchiature possono anche essere fatte a freddo con messa in carico dei cerchi mediante chiave dinamometrica. L'applicazione della cerchiatura inizia nella zona più deformata per proseguire verso le estremità.

La cerchiatura viene spesso sostituita dai frettaggi con microbarre in acciaio inserite all'interno della colonna ed invisibili ad intervento ultimato. Le staffature in ottone o acciaio inossidabile vengono messe in opera inclinate a 45° e solidarizzate alle colonne con iniezioni di resina.

L'inserimento di barre verticali e staffe metalliche diventa necessario per migliorare le caratteristiche di resistenza a pressoflessione di un pilastro o colonna. Le barre e le staffe vengono inserite in perfori realizzati in corrispondenza dei ricorsi di mattoni, saldate fra di loro e sigillate con resine epossidiche.

Un consolidamento più completo può prevedere oltre alle staffature anche il rinforzo in caso di pilastri rettangolari con profilati metallici, colatura di boiaccia e betoncino armato. Dopo la posa delle barre ad aderenza migliorata, si provvede, entro fori predisposti, alla colatura di boiaccia cementizia dal basso verso l'alto. Gli angolari metallici, la rete metallica e le barre vengono saldati fra di loro prima dell'esecuzione delle lastre di betoncino.

#### *Interventi su murature a sacco con laterizio esterno*

Il ripristino di una muratura a sacco con paramenti esterni in laterizio si esegue solo se lo stato dei paramenti è in buone condizioni senza eccessivi rigonfiamenti e lesioni diffuse.

Partendo dal basso si asporta un elemento laterizio ogni due per file parallele sul lato interno, si applica sulla parete opposta di un foglio di polietilene puntellato a terra e si sigillano lesioni e fessure sulla parete interna. Nei vani creati vengono inseriti tronconi di tubi di ferro e si sigillano con malta di cemento. Si inserisce entro questi vani acqua di lavaggio e si cola latte di cemento fino a rifiuto, ripetendo l'operazione a presa avvenuta e per le successive file superiori.

#### *Interventi su superfici esterne verticali di mattoni o pietre*

Se sono state messe in evidenza fessurazioni, scheggiature, rotture, si deve intervenire mediante sigillature ed iniezioni con stucchi epossidici o malte a base di resine al fine di rendere la superficie più omogenea e meno deteriorabile dall'acqua, dagli agenti chimici e da quelli inquinanti.



A volte la pulizia, se realizzata con prodotti adatti ed in modo adeguato, liberando l'involucro dalle pericolose croste nere comporta un sufficiente risanamento. Generalmente lo scopo della pulizia, preceduta da un consolidamento superficiale, è quello di preparare le superfici all'intervento di protezione.

Nel caso di rotture o frammenti con scagliature dovute a gelività o a piccole lesioni si ricorre alle già descritte tecniche della stilatura profonda dei giunti o alla ripresa delle piccole lesioni con malta speciale.

I metodi di protezione delle superfici, nel caso di perdita di resistenza dell'involucro superficiale, sono:

a) impregnazione, che consiste nell'aspersione di materiale consolidante a penetrazione strutturale

b) impregnazione sottovuoto, che consiste nell'immissione controllata di resine sintetiche dopo aver avvolto il manufatto con fogli di polietilene sostenuti da rete metallica e nell'aspirazione dell'aria, gas residui, umidità. I fogli saranno rimossi a fine operazione.

#### *Interventi su superfici esterne verticali in calcestruzzo*

Nel caso di degrado iniziale che non ha ancora compromesso l'armatura, una volta distaccate le parti incoerenti e pulite le fessurazioni fino alla parte sana, si può ripristinare la superficie originaria con la tecnica del ponte d'aggancio previa predisposizione di casseri per il getto. In caso di riporti di elevato spessore, si può applicare una rete elettrosaldata. Le malte epossidiche a base di resina possono essere applicate a più strati con cazzuola o gettate entro casseri previo ponte d'aggancio.

Dopo aver applicato il ponte d'aggancio le superfici possono essere rasate a zero per eliminare fori di evaporazione.

La pulizia delle superfici in calcestruzzo è di tipo meccanico mediante sabbiatura o pulizia a vapore con rimozione delle croste, cere e olio, mediante spazzola metallica, mola o flessibile con sistema di polverizzazione. La pulizia, intesa come preparazione, prevede anche la regolarizzazione delle fessurazioni e l'asportazione delle schegge con particolari strumenti, quali windsor router, martello scalpellatore, ecc.

Gli interventi di protezione esterna del calcestruzzo si suddividono in interventi con funzione idrorepellente e interventi con funzione di anticarbonatazione. I primi sono simili a quelli presi in esame nel caso delle murature. La protezione superficiale contro il fenomeno della carbonatazione si esegue applicando un primer ed uno strato di protezione.

#### *Interventi su strutture in c.a.*

Gli interventi localizzati non possono prescindere da una verifica del complessivo.

Nel caso di integrazione dell'inerte, vengono ampliate le fessure fino al materiale sano, pulite dalla polvere le superfici, realizzato anche un eventuale ponte d'aggancio e ripristinata la superficie con un getto di calcestruzzo, spruzzo di betoncino o rifacimento a cazzuola con malta.

Se le fessure non superano i 3-4 mm, si impiegano iniezioni a base di resine organiche.

Se è necessario integrare le armature a causa del distacco del copriferro, bisogna avere cura di pulire i ferri esistenti dalla ruggine, collegare ad essi le nuove armature (rete elettrosaldata, profili in acciaio, barre) mediante legatura a mano o saldatura ed eseguire il getto di calcestruzzo previo eventuale ponte d'aggancio con adesivo epossidico.

Nel caso di perdita delle caratteristiche meccaniche si ricorrerà alla tecnica dell'impregnazione sottovuoto

#### *Interventi su colonne in c.a.*

Nel caso di colonne, per contrastare gli sforzi di compressione assiale, si aumenta la sezione resistente dell'elemento disponendo le armature di progetto posizionando una cassetta cilindrica e, dopo aver predisposto dei fori di inumidimento, eseguendo il getto del calcestruzzo entro i casseri.

#### *Interventi su pilastri in c.a.*



Per i pilastri a sezione rettangolare molto lesionati e dove non sia possibile aumentare la sezione, si applicano agli spigoli dei profilati metallici previa applicazione di una miscela di adesivo epossidico e sabbia silicea finissima in parti uguali. Per garantire l'aderenza immediata i profilati vengono fissati con chiodi sparati o con puntelli di sostegno.

Se è possibile aumentare la sezione dovrà prevedersi un'incamiciatura con betoncino armato con tondino o rete metallica, saldati a loro volta ai profilati.

Per aumentare le prestazioni dell'elemento in presenza di nuovi stati di sollecitazione e di sforzi di taglio, si possono applicare degli angolari sugli spigoli e delle piastre di collegamento sulle facce del pilastro incollandole con resine epossidiche e puntellandole fino a presa avvenuta. Poi si salda a punti con una rete metallica e si spruzza il betoncino per uno spessore di 3-4 cm.

### *c) Strutture portanti e delle partizioni orizzontali*

#### *Interventi su solai lignei*

Prima di effettuare qualsiasi intervento occorrerà eseguire l'eventuale:

- asportazione del pavimento e sottofondo;
- rimozione dell'intonaco sui muri perimetrali in corrispondenza del solaio;
- asportazione del tavolato o di parte dell'orditura secondaria;
- disinfestazione e protezione del legno.

Nel caso in cui sia diminuita la rigidità del solaio con piano in tavolato, si sovrapporrà un nuovo tavolato a quello originario, chiodando il nuovo sul vecchio tavolato mediante chiodatura e mettendo in opera cunei in legno tra il nuovo tavolato ed i muri perimetrali. A fine operazione di procederà alla levigatura del nuovo tavolato.

Se il vecchio tavolato non è più in buone condizioni occorre sostituire il tavolato o piano laterizio esistente con nuovo tavolato in legno. Dopo aver rimosso il piano esistente, il nuovo tavolato deve essere trattato con sostanze antifungo, antitermiti, antincendio. La posa avverrà mediante chiodatura.

La soletta indipendente apporta un miglioramento della rigidità del solaio. Si procede riempiendo eventuali vuoti o discontinuità del solaio e proteggendo l'intradosso con posa di fogli di nylon. La rete elettrosaldata viene a sua volta collegata al solaio rendendola solidale con questo mediante un getto in conglomerato cementizio.

L'uso di tiranti e cravatte è consigliabile per aumentare la rigidità del solaio soprattutto in caso di zone sismiche. Si praticano dei fori nelle murature nei quali vengono poste in opera le piastre di ancoraggio dei tiranti e successivamente i tiranti, che devono essere ancorati a questi ed al solaio per mezzo di cravatte.

L'inserimento di tirante preteso aderente alla trave consegue sia un irrigidimento della trave sia una connessione ai muri perimetrali. Il tirante infatti viene introdotto in fori predisposti e sigillato con resine epossidiche previa pretensione con chiave dinamometrica. L'ancoraggio alle murature avviene mediante piastre con cunei o dadi filettati.

Nel caso di connessione solaio-muro, i tiranti sono collegati al tavolato di legno per una lunghezza non inferiore a 1 m; ogni collegamento viene effettuato ogni 1,5-3 m e da ogni punto di collegamento, mediante chiodatura o bullonatura, si dipartono due tiranti formanti un angolo di 45°-60°. Nel caso di piastra di ancoraggio si praticano due fori a partire dalla faccia esterna del muro ricavando due sedi per le piastre metalliche, contigue e ortogonali all'asse di perforazione. L'estremità del tirante può essere ad asola per i cunei o filettata per i dadi. Se il collegamento avviene con apparecchi a coda di rondine, il tirante è chiodato o bullonato sul tavolato e saldato alla gabbia metallica già predisposta nella muratura e sigillata con calcestruzzo.

Nel caso di connessione trave-muro valgono le stesse considerazioni fatte per l'intervento precedente.

L'inserimento di un'anima di rinforzo o piastra di sostegno consente di risolvere molti problemi come fratture, lesioni da schiacciamento, deterioramento dovuto ad agenti patogeni, ecc. l'intervento consiste nell'incidere sul materiale risanato una scanalatura dove si esegue un getto di malta epossidica, si inserisce una piastra d'acciaio, e si realizza un secondo getto.



La trave può essere riparata mediante elementi metallici, eseguendo dei fori inclinati, ponendo in opera il ferro piatto e collegando il ferro con la trave con chiavarde o bulloni.

Lo stesso risultato si può ottenere con barre in vetroresina lungo il piano orizzontale e verticale, fissando le travi con miscele epossidiche.

I profili metallici possono essere posti sia all'estradosso, creando un collegamento tra trave e putrella mediante cravatte metalliche tirate, sia all'intradosso, realizzando nella muratura degli alloggi per le teste delle putrelle e ponendo quindi due putrelle ai lati della trave.

Nel caso in cui la testata della trave sia ammalorata possono inserirsi barre in vetroresina dopo aver rimosso le parti ammalorate e dopo aver eseguito dei fori nella trave; oppure si possono realizzare nuovi appoggi senza sostituzione delle estremità, fissando una mensola metallica al muro ed creando una connessione tra trave e mensola. Una volta creato il nuovo supporto si asporta la parte deteriorata, ripristinandola con materiale sano.

Se la vecchia trave è ormai inaffidabile occorre sostituirla liberando e sfilando la trave dalla muratura, mettendo in opera la nuova trave e realizzando il contrasto con i travetti mediante biette in legno.

#### *Interventi su solai in ferro e laterizio*

Nel caso di solai in ferro e laterizio è opportuno precisare che tutti gli interventi devono essere preceduti da pulizia dei ferri con smerigliature ed eventuali trattamenti antiruggine, antincendio e protettivi.

Se il laterizio è danneggiato o inaffidabile, occorre sostituire gli elementi deteriorati. Le fasi operative consistono in:

- demolizione del laterizio;
- posa del tavellonato appoggiato all'ala inferiore dei travetti e del materiale d'alleggerimento sopra il tavellonato;
- saldatura di tondino sagomato sull'ala superiore della putrella;
- posa di rete elettrosaldata;
- irrorazione con acqua;
- getto di calcestruzzo.

Nel caso in cui le travi abbiano perso rigidità può eseguirsi un consolidamento all'estradosso mediante cappa armata.

Il collegamento tra solaio e muro perimetrale può essere migliorato in due modi:

1) collegamento della singola trave: si esegue liberando la testata della trave, saldando un tondino all'anima della putrella ed una eventuale piastra alla faccia inferiore dell'ala di estradosso. Dopo aver bagnato con acqua si esegue il getto di calcestruzzo dentro la cassatura;

2) collegamento continuo: si esegue perforando la muratura, inserendo barre in ferro ad aderenza migliorata e sigillando con boiacca di cemento o resine. Le barre sono poi saldate ad una sezione metallica ad L.

Se la sezione della trave in ferro è originariamente insufficiente si esegue il consolidamento all'intradosso con posa in opera di nuovo sistema di travi in ferro senza rimuovere pavimento e sottofondo. Si rimuove l'eventuale controsoffitto e, dopo aver posto in opera travi a sistema semplice (ortogonali alla struttura esistente) o doppio (parallele a quelle originarie), si crea il collegamento degli elementi metallici nelle zone di contatto, appoggiando le travi al muro mediante inserimento di ciascuna testa previa saldatura di tondini, oppure realizzando un cordolo in c.a. sul quale appoggiare le teste delle putrelle.

Il consolidamento può anche essere effettuato all'estradosso con intervento sulle travi in ferro. Le staffe vengono fissate alle travi e, dopo aver bagnato tutta la parte interessata dal getto, si esegue questo entro l'ala delle putrelle.

#### *Interventi su solai in latero-cemento*

Anche in questo caso prima di procedere con qualunque tipo di intervento, occorre puntellare il solaio e pulire le travi in c.a.

Il collegamento tra solaio e muri perimetrali può essere migliorato con:



1) spezzoni di ferro, realizzando un cordolo armato e, dopo aver forato la muratura, inserendo spezzoni di ferro collegandoli con l'armatura del cordolo;

2) apparecchi a coda di rondine, demolendo i tratti del cordolo in corrispondenza di ogni ancoraggio e, dopo aver collegato le armature della gabbia e quelle del cordolo, eseguendo un getto degli apparecchi a coda di rondine e reintegrazione del cordolo.

– Se il solaio risulta essere inaffidabile si può sostituire il vecchio solaio dopo averlo demolito e dopo aver demolito anche una fascia di muro per realizzare un cordolo in c.a. Si procederà quindi all'eventuale posa di spezzoni di ferro o a coda di rondine. Dopo aver posto in opera i ferri di armatura delle travi entro casseri o di travi prefabbricate, si esegue il getto sul quale verranno posati i laterizi. L'intervento si conclude con la bagnatura ed un getto di completamento.

Se le travi in c.a. hanno perso resistenza si potrà procedere al rafforzamento per mezzo di piastre metalliche o di armature suppletive.

#### *Interventi su pavimenti*

Per la preparazione del supporto per la posa di malta si procede ad una pulizia e bagnatura dello stesso. La malta deve essere stesa con un "rigone" e spolverata, quando indurita, da polvere di cemento; le piastrelle vanno posate a giunto unito o aperto con appositi distanziatori (listelli di legno). I giunti fra le piastrelle, una volta posate, devono essere sigillati con boiacca, posata a spatola non metallica e tolta, se in eccesso, con tela di iuta. Le piastrelle non smaltate devono essere pulite con soluzione acida.

La posa del collante si realizza in caso di posa su supporto liscio sul quale vengono pressate fino a totale adesione le nuove piastrelle che devono venire stuccate nei giunti e pulite con spugna bagnata.

La posa dello strato legante per la posa di pavimentazione lapidea, consiste nella stesura di malta normale di cemento sulla quale viene applicata malta bastarda. Le lastre posate vengono stuccate con cemento bianco addizionato con pigmenti colorati e, dopo venti giorni circa, levigate e lucidate.

L'impermeabilizzazione dei pavimenti in cotto avviene con posa di olio di lino crudo dopo avere atteso due giorni dal lavaggio con acqua e acido muriatico al 20%. Dopo quattro ore dalla stesura dell'olio di lino si procede alla ceratura del pavimento.

#### *d) Partizioni inclinate*

##### *Interventi su scale*

Nel caso di scala in pietra con rottura parziale della parte anteriore della pedata di un gradino, si può provvedere alla ricostruzione del pezzo mancante, fuori cantiere, e al suo incollaggio con resine epossidiche o, al limite, latte di cemento.

Nel caso di gradini in pietra o c.a. con doppio incastro, sconnessi con la muratura o rotti, si provvede alla loro sostituzione con ricostituzione del vano d'incastro mediante malta di cemento, eventualmente ad indurimento avvenuto.

Quando i gradini in pietra o c.a. sono a sbalzo, è necessario predisporre un'impalcatura di sostegno.

Nel caso di sconnessione totale della scala a doppio incastro, si procede alla sua demolizione previa impalcatura di sostegno.

#### *e) Chiusure orizzontali*

##### *Interventi su volte in muratura*

Le operazioni preliminari nel caso di interventi su volte sono:

- predisposizione di ponti di servizio;
- puntellatura della volta;
- dismissioni di pavimenti, sottofondo e materiale di rivestimento;
- rimozioni a partire dalla zona di chiave, rimozione degli elementi delle volte a botte procedendo per tratti di uguale dimensione da ambedue i lati;



– rimozione dalla faccia estradossale mediante spazzole metalliche, raschietti, getti di aria compressa, delle malte leganti degradate e dei detriti di lavorazione.

In caso di legante inconsistente e presenza di soluzioni di continuità, si esegue il consolidamento della volta estradossale mediante colatura di boiacca di cemento o iniezioni a pressione (preliminare a molte altre operazioni).

I rinfianchi cellulari contrastano il cedimento intermedio. Le fasi operative sono:

- innalzamento dei frenelli con mattoni e malta cementizia;
- microchiodature con barre di acciaio per ancorare i frenelli alla volta;
- foratura dei frenelli;
- collocamento sui frenelli di tavelloni di laterizio o travetti in laterizio armati;
- getto di una soletta armata.

La controvolta in c.a. viene utilizzata nel caso di una ridotta sezione strutturale. Le fasi operative sono:

- pulitura della superficie estradossale;
- posa di rete elettrosaldata e dell'armatura;
- esecuzione di getto in calcestruzzo della controvolta e del cordolo perimetrale;
- ancoraggio del cordolo con impernature ammorsate nella muratura.

In zone sottoposte al rischio sismico l'inserimento di travi metalliche e tiranti costituisce una riserva di sicurezza poiché il carico viene trasferito dalla volta alle travi soprastanti che entrano in carico solo in caso di spostamenti differenziati delle imposte e perdita di portanza della volta. La posa delle travi su un cordolo perimetrale in c.a. è preceduta da risarcitura delle lesioni e consolidamento con cappa armata.

Per ovviare al fenomeno della pressoflessione nelle strutture di sostegno dovranno essere inseriti dei cavi tesi di acciaio, seguendo le successive fasi operative:

- rigenerazione delle murature;
- perforo inclinato nella muratura e inserimento di una barra di acciaio;
- collegamento della barra a lastre di ancoraggio o a bulbi fondali;
- tesatura della barra;
- iniezioni di acqua nei fori;
- immissione a pressione di miscela a base cementizia o formulati epossidici.

Per eliminare le componenti di spinta orizzontale, saranno utilizzati i tiranti in sospensione. Le fasi operative dell'intervento sono:

- perforazioni all'interno della parte superiore della volta attraversanti la muratura;
- aspirazione dei detriti di perforazione;
- posizionamento dei cavi;
- colaggio di una malta epossidica adatta all'ancoraggio dei tiranti alla volta;
- a indurimento della malta avvenuto, tesatura dei cavi mediante giunti di tensione (a manicotto o a gabbia).

L'ancoraggio della volta ad un solaio preesistente deve seguire le sotto elencate fasi operative:

- dismissione di pavimento, sottofondo e riempimento;
- perforazioni sull'estradosso della volta;
- costruzione dei frenelli lasciando al loro interno i cavi per l'alloggiamento dei tiranti;
- posa dei laterizi e dei ferri d'armatura del solaio;
- inserimento dei tiranti lungo i fori praticati nei frenelli fino al raggiungimento di quelli praticati sulla volta;
- collegamento dei tiranti con l'armatura del solaio;
- iniezione di cemento e getto del calcestruzzo per la formazione del solaio.

L'uso di catene metalliche annulla le componenti di spinta orizzontale. Il procedimento è il seguente:

- rimozione dell'intonaco e del paramento esterno;
- segnalazione dei livelli e degli assi dei tiranti;
- preparazione della sede di posa mediante sonde rotative (diametro 25-30 mm);
- creazione di scanalature per la posa delle piastre;



- impernature per il fissaggio delle piastre (lato di 20-30 cm);
  - fissaggio provvisorio delle stesse;
  - taglio e preparazione dei tiranti, aventi filettatura, per circa 10 cm da ogni lato della muratura;
  - posizionamento della catena mediante dadi filettati;
  - saldature della piastra alle impernature e della catena alla piastra;
  - a malta indurita, tensione dei tiranti con chiavi dinamometriche (max 50% della tensione ammissibile dell'acciaio);
  - saldatura del dado filettato;
  - riempimento della sede di posa con iniezioni di malta cementizia.
- Anche la strallatura annulla le spinte orizzontali. La volta deve essere preventivamente consolidata con cappa in c.a.

#### *Interventi su tetti a falda con orditura lignea*

Gli interventi preliminari a qualsiasi operazione sono:

- puntellamento della struttura portante;
- eventuale rimozione del manto di copertura;
- disinfestazione e protezione del legno da funghi;
- disinfestazione e protezione da insetti o organismi marini.

Per consolidare ed irrigidire il legno della grossa orditura mediante posa in opera di nuovo tavolato in legno ortogonale alla pendenza di falda, occorre rimuovere il manto di copertura ed il suo piano d'appoggio; si pone poi in opera il tavolato in legno di abete o larice dello spessore variabile da 2,5 a 4 cm, rifilato e intestato a perfetto contatto e chiodato ai puntoni o travicelli partendo dalla linea di gronda e per corsi paralleli. Si pone infine il manto di copertura.

Nel caso in cui si voglia irrigidire le falde senza porre mano al manto di copertura, si può inserire fra puntoni o travicelli, nella parte mediana della falda, un travetto, di dimensioni 8x8 o 10x10 cm, collegato con quattro piastre di ancoraggio angolari per ogni travetto. Nella muratura del timpano si predispone la piastra di ancoraggio dello staffone, che può essere ancorato con cunei o dadi filettati e collegato dall'altra estremità con i travetti, i dormienti ed il colmo. La controventatura si effettua per ogni falda con due tavole da 25 mm disposte a croce di Sant'Andrea.

In relazione alle capriate i dissesti più comuni possono essere l'ammaloramento del nodo puntone-catena, della catena, la precarietà dei collegamenti.

Il nodo puntone-catena può essere rinforzato con l'inserimento di barre in vetroresina e con eventuale ricostruzione delle parti asportate, perché troppo ammalorate, con conglomerato epossidico.

Nel caso in cui si debba intervenire sulle testate ammalorate di una catena si provvede all'incuffiamento delle testate stesse con scatole metalliche, collegate fra loro con ferri piatti incollati lungo i lati della catena. Le parti asportate vengono ricostruite con malte epossidiche.

Nel caso di ammaloramento della testata di una trave si può provvedere alla realizzazione di nuovi appoggi senza sostituzione delle estremità fissando all'intradosso della trave una mensola metallica in acciaio inox. Eseguiti i collegamenti necessari, si asporta la parte deteriorata della trave e si ripristina con i metodi suddetti.

In caso di trave danneggiata in modo non grave, si ricostruisce la parte asportata o mancante e si rinforza la sezione con l'applicazione di piastre sulle facce laterali opposte della trave mediante chiodi passanti, opportunamente tirate.

In caso di trave sottoposta ad azione flettente, si applica al suo estradosso o intradosso una piastra metallica in ferro o acciaio, connessa alla trave con tacche imbullonate o chiodate.

Per eliminare le componenti di spinta e rafforzare i collegamenti, nel caso di capriate, si inseriscono tiranti metallici. Questo intervento può essere complementare a quelli di ripristino delle parti mancanti e di ricostruzione dei nodi con piatti metallici, e consiste nel porre in opera una catena metallica di rinforzo dopo aver restituito la geometria originaria della capriata con funi metalliche presollecitate. La zona lignea placcata con lamiera nervata deve essere preconsolidata con formulati poliuretani.



Nel caso di struttura a puntoni, l'intervento si esegue con tavolame in legno posto come una catena, e ferri di collegamento della trave di colmo con i travicelli o i puntoni.

Per ripristinare il collegamento fra le falde ed i muri d'appoggio si realizzerà un cordolo in c.a. senza rimuovere il coperto. Il cordolo viene eseguito per un'altezza minima di 20 cm e per tutta la lunghezza della muratura. Il cordolo viene collegato al dormiente con barre d'acciaio di 8 mm di diametro filettate e imbullonate ad una estremità ogni 50 cm. I travicelli o i puntoni sono collegati al cordolo mediante chiodatura o fasce metalliche. Nel caso il dormiente non venga conservato si ricorre ad un cuneo di legno per l'appoggio dei travicelli collegati al cordolo con zanche in ferro piatto.

Nel caso di deterioramento della piccola orditura, se la si può sostituire, si procede con la rimozione del manto di copertura con annessi torrini, camini, canali di gronda, pluviali, del tavolato e dei tavelloni, dei correnti, degli arcarecci e delle nervature varie. Se il legno è ancora in buono stato o si può disinfestare e consolidare viene riutilizzato e rimontato in sito.

In caso di legno troppo deteriorato, si sostituisce anche la grossa orditura portante previa rimozione degli elementi suddetti, nella ricostruzione si può porre in opera una nuova struttura di copertura in legno, trattato e stagionato, putrella e tavelloni, oppure una struttura secondaria in lamiera (zincata, in fibrocemento, ecc.) o ancora strutture composite in acciaio, legno e calcestruzzo alleggerito.

#### *Interventi su manti di copertura*

Le tegole, se smosse, devono venire fissate o sostituite parzialmente o totalmente se danneggiate.

I coppi danneggiati vengono rimossi e sostituiti con la ricollocazione di coppi dello stesso tipo provenienti anche da altri cantieri di recupero. In caso di scarsa resistenza agli urti e a fessurazioni dovute a gelività, si può ricoprire gli elementi con una pellicola consolidante ed idrorepellente o sostituire il manto con prodotti resistenti al gelo.

Dopo aver rimosso le parti incoerenti e dopo aver pulito mediante spazzolatura si impregnano gli elementi con consolidanti a penetrazione strutturale e si spalmano di guaina liquida all'acqua. Poi vengono impregnati con idrorepellente ed eventualmente cosparsi di lattice acrilico come barriera al vapore.

Oltre alla sostituzione delle tegole o coppi con altri non sensibili al gelo, è opportuno realizzare una ventilazione sottotegola al fine di impedire condense e ristagni.

Le lastre in materia plastica danneggiate devono essere sostituite e gli sbalzi ridotti, mentre ancoraggi e giunti scorrevoli devono essere predisposti per rispondere meglio alle dilatazioni.

In caso di lastre e lamiere metalliche, agganci a viti e bulloni devono essere sostituiti con nuovi sistemi di fissaggio, mentre le lamiere, se poco danneggiate, devono essere protette con minio o con vernici bituminose.

Nel caso in cui vengano sostituite bisogna avere cura che il protettivo rivesta le lastre in ogni parte prima della loro posa in opera. Tutte le parti sovrapposte devono essere sigillate.

Se troppo danneggiate le lastre in pietra devono essere sostituite riducendo le distanze fra i supporti e fra gli sbalzi.

In caso di lastre in metallo o pietra deteriorate o danneggiate, si procede alla sigillatura delle crepe con sigillante siliconico neutro previa pulitura meccanica e alla spalmatura di guaina liquida solvente trasparente.

#### *f) Chiusure verticali*

##### *Interventi su infissi esterni*

Nel caso di essenze poco pregiate è necessario nascondere i difetti con vernici coprenti a smalto o ad olio, previo trattamento con olio di lino lasciato assorbire in profondità.

Le essenze pregiate vengono impregnate con olio trasparente, riducendo al minimo le stuccature con pasta colorata con additivi e usando come fondo isolante la vernice finale diluita con solvente.



Il ripristino della verniciatura segue generalmente le operazioni di rimozione delle parti distaccate o degradate e di stesura di una mano di fondo isolante.

La manutenzione dell'infisso verniciato necessita di una totale pulitura del metallo fino al vivo e di una pulizia meccanica per eliminare lo strato blastro di calamina in presenza del quale la vernice non dura e si sfalda.

La manutenzione degli infissi d'alluminio si limita al controllo delle guarnizioni di gomma che possono fuoriuscire dalla sede a causa della dilatazione termica.

#### *g) Partizioni esterne orizzontali*

##### *Interventi su balconi in ferro e laterizio*

Il consolidamento dei profilati a sbalzo degradati in modo non eccessivo si articola nelle seguenti modalità operative:

- messa in opera di un puntone inclinato a 45°;
- pulizia delle parti esposte dei profilati esistenti mediante spazzolatura e scartavetratura;
- preparazione dei cavi sottostanti il profilato per accogliere il puntone;
- allargamento della parte per il fissaggio del puntone anche mediante saldatura di spezzone di ferro;
- infissione e bloccaggio con malta di cemento;
- saldatura dell'altro estremo del puntone al vecchio profilato;
- verniciatura protettiva delle parti metalliche.

Nel caso in cui l'estradosso del solaio si presenti degradato occorrerà rimuovere il pavimento, il massetto ed il gretonato o caldana sottostante, ricostruire la caldana del massetto e porre in opera il nuovo pavimento.



## **TITOLO VII – PRESCRIZIONI TECNICHE PER ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI**

### *Art. XXVI Opere in marmo e pietre naturali*

#### *Norme generali*

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 non si sia provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione dei Lavori, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione dei 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 dei Lavori potrà fornire all'Impresa all'atto dell'esecuzione; e quest'ultima avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione dei Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Impresa la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il tutto a spese dell'Impresa stessa, sino ad ottenere l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare finitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Impresa di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione dei Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando essa Impresa in caso contrario unica responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Essa avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione dei Lavori.

### *Art. XXVII Opere da cementista*

#### *Cementi decorativi*

I cementi decorativi, gettati in opera ad imitazione di pietra naturale di qualsiasi tipo e colore, comportano la formazione di uno strato superficiale con impasto di sabbia normale, polvere di marmo, graniglia e scaglia con cemento, variamente lavorato (raspato, martellinato, spuntato).

L'opera del cementista comporta la rasatura a gesso del cassero predisposto dall'Imprenditore edile, la formazione della sagoma di ornato, il necessario getto dell'impasto di cemento e graniglia (con polvere di marmo, scaglia, coloranti, ingredienti) della stessa pietra naturale da imitare con uno spessore non inferiore a 10 mm, ed esteso a tutta la parte destinata a rimanere in vista.

Eseguito a cura dell'Imprenditore edile il getto di calcestruzzo a riempimento dell'eventuale spazio residuo fra il cemento decorativo e la struttura muraria portante ed il disfacimento del cassero, il cementista provvede alla pulizia del cemento decorativo, alla ripassatura, profilatura degli spigoli, rettifica di imperfezioni, sigillature e finitura della superficie vista come prescritta.

I cementi decorativi gettati in opera comportano la fornitura dei materiali occorrenti, gesso, sabbia normale, polvere di marmo, graniglia, scaglie, cemento e le prestazioni di mano d'opera da



specialista: sono escluse le prestazioni di competenza dell'Imprenditore edile (cassero, calcestruzzo, ferro di armatura, disarmo del cassero), i ponteggi, le impalcature e le opere provvisoriali.

I cementi decorativi si computano a metro quadrato.

#### *Intonachi speciali*

Gli intonachi speciali, eseguiti dallo specialista (intonaco di cemento decorativo, intonaco colorato pietrificato, intonaco con graniglia lavata a getto) comportano l'applicazione alle strutture murarie di uno strato di cemento e graniglia con aggiunta di coloranti ed ingredienti particolari e finiture delle superfici viste, diverso a seconda del tipo di intonaco.

La finitura della superficie vista dell'intonaco in cemento decorativo può essere rasata, martellinata o spuntata.

Per l'intonaco colorato pietrificante, esso comporta l'applicazione di uno strato di impasto a base di cementante neutro, idrofugo in polvere, colori minerali fini, granulati quarzosi e di diverse dimensioni e dosati in modo da assicurare la massima compattezza dell'impasto, la lamatura della superficie finita; tale intonaco può essere applicato mediante spruzzatura con idonea apparecchiatura; la spruzzatura non comporta ulteriore lavorazione della superficie vista.

Per intonaco con graniglia lavata a getto, esso comporta l'applicazione di uno strato di impasto a base di cemento, sabbia, granulato di pietra naturale di colori vari prestabiliti. Successivamente all'applicazione dell'impasto, si procede con lavatura a getto, all'asportazione dello strato superficiale, rimanendo in vista la superficie granulare.

Gli intonachi si misurano in base alla loro superficie effettiva in proiezione verticale (per le pareti) ed orizzontale (per soffitti e plafoni) senza tener conto di sporgenze, rientranze e riquadri inferiori a 5 cm.

#### *Art. XXVIII Opere da carpentiere*

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, né zeppe o cunei, né 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 in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, chiavarde, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiarne prima il conveniente foro con 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. XXIX Opere da falegname*

##### *Porte*

In base al d.m. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la



visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte di accesso di ogni unità ambientale devono essere facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un agevole transito anche da parte di persona su sedia a ruote; il vano della porta e gli spazi antistanti e retrostanti devono essere complanari.

Occorre dimensionare adeguatamente gli spazi antistanti e retrostanti, con riferimento alle manovre da effettuare con la sedia a ruote, anche in rapporto al tipo di apertura.

Sono ammessi dislivelli in corrispondenza del vano della porta di accesso di una unità immobiliare, ovvero negli interventi di ristrutturazione, purché questi siano contenuti e tali comunque da non ostacolare il transito di una persona su sedia a ruote.

Per dimensioni, posizionamento e manovrabilità la porta deve essere tale da consentire una agevole apertura della/e ante da entrambi i lati di utilizzo; sono consigliabili porte scorrevoli o con anta a libro, mentre devono essere evitate le porte girevoli, a ritorno automatico non ritardato e quelle vetrate se non fornite di accorgimenti per la sicurezza. Le porte vetrate devono essere facilmente individuabili mediante l'apposizione di opportuni segnali. Sono da preferire maniglie del tipo a leva opportunamente curvate ed arrotondate.

*Specifiche* - La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 75 cm.

Gli spazi antistanti e retrostanti la porta devono essere dimensionati nel rispetto dei minimi previsti negli schemi grafici di seguito riportati.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm). Devono inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento. L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

#### *Art. XXX Opere da fabbro e serramentista*

##### *Norme generali e particolari per opere in ferro*

Nelle opere di 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 ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

a) *Inferriate, cancellate, ecc.* - Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse 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 presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) *Infissi in ferro.* - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.



In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire l'Amministrazione. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il ferro 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 maschietture in numero di due o tre parti 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.

Per tutte le strutture metalliche si dovranno osservare le norme di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086 ed al decreto Ministero ll.pp. 1 aprile 1983.

#### *Art. XXXI Opere da stuccatore*

La rasatura a gesso di pareti verticali, orizzontali, inclinate, piane e curve deve essere effettuata con una miscela di gesso da stuccatore e di calce adesiva in polvere nelle proporzioni di 60 parti di gesso e 40 di calce, in spessore non inferiore a 5 mm e non superiore a 10 mm, su preesistente intonaco rustico eseguito in piano con fasce; eventuali difetti dell'intonaco rustico devono essere corretti con malta a cura e spesa dell'esecutore dell'intonaco prima che venga applicata la rasatura a gesso. Questa deve essere eseguita in piano; la superficie di essa, sia in senso verticale che orizzontale non deve presentare ondulazioni, fuori quadro, strapiombi rilevabili ad occhio nudo o con normali sistemi di controllo; gli angoli e spigoli (rientranti e sporgenti) devono risultare assolutamente rettilinei in verticale, orizzontale ed in squadra; le superfici devono essere assolutamente prive di calcinaroli, graffi, tacche, grumi, rugosità ed altri difetti che compromettano la regolarità e la planarità delle pareti e plafoni.

Il rivestimento a soffitto con pannelli di gesso armato comprende, oltre alla fornitura del pannello e relativa mano d'opera dello specialista e suo aiutante, la fornitura dei tiranti in filo di ferro zincato ed il loro aggancio alla preesistente struttura portante; qualora sia necessaria l'esecuzione di una struttura in legno, cui fissare il rivestimento di gesso, questa viene compensata a parte.

Le rasature a gesso si computano a metro quadrato di superficie effettiva e comprendono la rasatura sulle pareti, la formazione di spigoli ed angoli, le riprese, i ripristini, i ritocchi, con un minimo contabilizzato a m<sup>2</sup> 1 per la rasatura ed il rivestimento in pannelli di gesso misurati in sviluppo di superficie, escluso aggetti, rientranze e sporgenze inferiori a 5 cm e con un minimo di 1 m per le opere misurate a metro lineare.

#### *Art. XXXII Opere da vetraio*

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre esser richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissato con viti; in ogni caso si



dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo "Termolux" o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di 2,2 mm, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da 3 mm) di feltro di fili e fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da 10 a 15 mm, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.

Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio cotto; quello per la posa del "Termolux" sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatili dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, a prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

#### *Art. XXXIII Opere da lattoniere*

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro.

La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzioni; i bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m.

Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a cm 5 per i pluviali, a 15 per canali e scossaline.

Per i materiali in plastica le connessioni devono essere effettuate con collante in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche; in particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere.

#### *Art. XXXIV Opere da stagnaio*

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.



L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione dei lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc. completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

#### *Art. XXXV Opere da imbianchino*

##### *Tinteggiature, verniciature e coloriture - norme generali*

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisceate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e 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'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa 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 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, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

##### *Verniciature su legno*

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.

##### *Verniciature su metalli*

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

#### *Art. XXXVI Esecuzioni particolari*

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni, della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.



a) *Tinteggiatura a calce*. - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano di latte di calce denso (sciabaltura).

b) *Tinteggiatura a colla e gesso*. - Saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;
- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

c) *Verniciature ad olio*. - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e a colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla forte;
- 5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- 6) stuccatura con stucco ad olio;
- 7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- 8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- 9) terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn. 2, 4 e 6.

d) *Verniciature a smalto comune*. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

e) *Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo "Cementite" o simili)*, su intonaci:

a) Tipo con superficie finita liscia o "buccia d'arancio":

- 1) spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- 2) stuccatura a gesso e colla;
- 3) mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- 4) applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;

5) applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

b) Tipo "battuto" con superficie a rilievo. - Si ripetono le operazioni sopra elencate dai nn. 1 a 3 per il tipo E), indi:

4) applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;



5) battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma, ecc.

#### *Art. XXXVII Opere da tappeziere*

##### *Tappezzeria con carta*

Le pareti sulle quali deve essere applicata la tappezzeria saranno preparate diligentemente come per le tinteggiature, e successivamente lavate con acqua di colla.

La tappezzeria verrà applicata con colla di farina scevra di granuli e dovrà risultare perfettamente distesa e aderente, senza asperità, con le giunzioni bene sovrapposte ed esattamente verticali, in modo che vi sia esatta corrispondenza nel disegno; sarà, inoltre, completata in alto e in basso con fasce e bordature e con filettature a tinta in corrispondenza dei vani di finestra o di porta.

Se richiesto dalla Direzione dei Lavori, le pareti saranno preventivamente ricoperte da un primo strato di carta fodera.

#### *Art. XXXVIII Opere in vetrocemento*

##### *Opere in vetrocemento*

Per le opere in vetrocemento si impiegano i diffusori di vetro ricotto, a tazza, o blocchetto a camera d'aria, con pianta quadrata o rettangolare.

Le lastre di vetrocemento, eseguite fuori opera od in opera, risultano dalla composizione di diffusori regolarmente disposti con o senza formelle in plastica ed annegati in getto di calcestruzzo armato a 400 kg di cemento R 325 per m<sup>3</sup> d'impasto; le costolature fra i diffusori devono essere di sezione costante, prestabilita, salvo il caso che prescrizioni particolari impongano di modificarla per la esatta ripartizione dei diffusori nelle varie piastre, la variazione di larghezza delle costole non deve comunque mai essere inferiore al 10% rispetto a quella prestabilita.

Competono al vetrocementista la fornitura dei diffusori, delle formelle metalliche occorrenti per il getto, di quelle in plastica da mantenere in opera per mascheratura del cemento, gli inerti, i leganti, il ferro di armatura, il getto di calcestruzzo e della piastra, la sua rifinitura e lisciatura finali in opera.

Per le lastre gettate fuori opera, la formazione del piano di getto è di competenza del vetrocementista, mentre la posa in opera è di competenza dell'Imprenditore edile.

Per le lastre gettate in opera, competono al vetrocementista le prestazioni di cui sopra, ad eccezione del cassero, impalcati, ponteggi occorrenti, che rientrano nelle assistenze murarie a carico dell'Imprenditore edile.

Il vetrocemento si computa a metro quadrato di lastra misurata tra i fili esterni dei diffusori estremi.

##### *Opere in vetrocemento armato*

Nella costruzione di strutture in vetrocemento armato, che dovranno essere realizzate da Ditte specializzate, si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto.

Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaietta finissima e sabbia scelta di marrana, dosato con almeno 4 q di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici o prove pratiche su cubetti ne dimostrino la necessità.

Per l'armatura dovranno usarsi gli acciai Aq 50 od Aq 60.

I diffusori, tanto piani che cavi, di forma quadrata o tonda, dovranno essere di vetro speciale e dello spessore stabilito nell'elenco prezzi.

Le strutture di copertura saranno di norma del tipo a soletta nervata, in cui gli elementi in vetro risultino annegati in un reticolo di nervature sporgenti sotto la faccia inferiore del diffusore ed arrotondate inferiormente in modo da opporre il minimo ostacolo al passaggio dei raggi luminosi



obliqui, oppure del tipo a soletta piena in cui i diffusori, del tipo a bicchiere rovesciato, hanno lo stesso spessore della soletta.

Tali strutture potranno essere richieste tanto in piano che in pendenza, a schiena d'asino o centinate, a curva, a cupola, ecc. ed in genere saranno transitabili.

A disarmo avvenuto le nervature sporgenti dovranno essere accuratamente intonacate con malta di composizione eguale a quella del getto, seguendo esattamente la loro sagoma in modo da risultare a superficie liscia, regolare e perfettamente rifinita.

Gli elementi di vetro potranno essere richiesti con la faccia inferiore munita di prismi di vario tipo, per la diffusione uniforme della luce o per la sua deviazione in una direzione.

Potranno richiedersi inoltre pareti verticali, eseguite come sopra tanto a nervature di calcestruzzo sporgenti da un lato, quanto a doppia superficie piana.

In tutti i casi si dovrà avere cura particolare nella scelta degli elementi di vetro in rapporto ai requisiti particolari cui deve rispondere l'opera nei dettagli costruttivi degli appoggi sulle strutture circostanti di sostegno, nel fissare i giunti di dilatazione, ma soprattutto nell'assicurare l'eventuale impermeabilizzazione, sia con adatte sostanze aggiunte al conglomerato, sia con uno strato superiore di cemento plastico o di speciali mastici bituminosi, da stendere sulla faccia superiore della struttura e nei collegamenti perimetrali.

I carichi accidentali da considerare nella progettazione delle varie strutture saranno fissati dalla Direzione dei Lavori, alla cui approvazione dovrà essere inoltre sottoposto il progetto, completo dei calcoli statici, delle opere stesse, redatto come stabilito per le normali opere in cemento armato.

L'Impresa sarà responsabile dell'imperfetta esecuzione delle opere in oggetto e dovrà eseguire a sua cura e spese ogni riparazione ed anche il completo rifacimento di quelle che non rispondessero ai requisiti sopra descritti e in modo speciale che non comportassero perfetta impermeabilità all'acqua piovana.

#### *Art. XXXIX Opere di impermeabilizzazione*

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

- 60 parti in peso di mastice di 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 al precedente art. 38.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati e a strisce parallele, dello spessore prescritto con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola e sopra di essa, mentre è ancora ben calda, si spargerà della sabbia silicea di granulometria fine uniforme la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti 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 manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

#### *Art. XL Opere di pavimentazione e rivestimento*

##### *Pavimentazioni*

Per quanto attiene ai pavimenti, il d.m. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire



l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prescrive che questi devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato.

Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni.

I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate.

Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire 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 di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché 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 o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'incontro 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'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di 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 e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campionari dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Impresa, se richiesta, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire 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 minore di 4 cm 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 vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da 1,5 a 2 cm.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo in pomice.

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 di laterizi.* - I pavimenti in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con piastrelle, saranno formati 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 pannelle 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 arrotondati con pietra pomice ed acqua o con mole 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 greificate.* - 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. 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 distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, 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 i 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 mm, lisciato, rigato o rullato, secondo quanto prescriverà la Direzione dei lavori.

Sul sottofondo previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm disposte a riquadri con lato non superiore a 1 m ed appoggiate sul sottofondo.

Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.

Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delineato con contorni netti e senza soluzione di continuità.

Quando il disegno deve essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.

Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi in scaglie tra 10 mm e 25 mm, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levante; bianco, venato e bardiglio di Serravezza, ecc.).

I cubetti in marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di 15 mm circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfascie di contorno, in proporzione all'ampiezza dell'ambiente.

L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fine, fino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, poi con mole leggera, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

g) *Pavimenti con rivestimento lapideo. Posa in opera.* - I marmi possono venire posati su strato di allettamento cementizio o incollati direttamente al supporto.

Lo strato di allettamento può essere usualmente costituito da una stesura di malta normale di cemento con aggiunta di calce grezza in ragione di m<sup>3</sup> 0,1 per m<sup>3</sup> di impasto.

I procedimenti di lucidatura e levigatura in opera devono necessariamente venire differiti nel tempo rispetto alla posa onde evitare che tali trattamenti, che prevedono normalmente l'impiego di forti quantità di acqua e fango, possano provocare degradi alla superficie lucidata così come alla superficie muraria al contorno.



Alla posa con collante (normalmente composto da impasto di cemento e resine idrosolubili) possono venire facilmente assoggettati i rivestimenti a "tutto marmo".

In questi casi, dato il ridotto spessore dello strato di collegamento impiegato (3-4 mm) si deve operare su sottofondi particolarmente livellati e comunque resistenti, in grado di assorbire le sollecitazioni derivanti dai carichi cui la pavimentazione verrà sottoposta in fase di esercizio.

Nelle situazioni previste in modelli risolutivi isolati termicamente o acusticamente, lo strato di supporto della pavimentazione lapidea dovrà essere costituito non da un semplice strato di livellamento, ma da un vero e proprio strato di ripartizione dei carichi.

Nel caso di pavimentazione con rivestimento lapideo posato su strato legante cementizio con tecnica convenzionale, non si deve trascurare l'esigenza di frazionare la pavimentazione con giunti di dilatazione estesi a tutto lo spessore dello strato di allettamento, in campi non superiori ai m<sup>2</sup> di superficie; da ridurre ulteriormente nel caso di pavimentazioni contenenti impianti di riscaldamento di tipo radiante.

h) *Pavimenti a bolle-tonato*. - Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di 1,5 cm sul quale verranno posti a mano pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.

Su tale strato di pezzami di marmo, sarà gettata una boiacca di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato.

Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

i) *Pavimenti in legno ("parquet")*. - Tali pavimenti dovranno essere eseguiti con legno ..... ben stagionato e profilato di tinta e grana uniforme. Le doganelle delle dimensioni di....., unite a maschio e femmina, saranno chiodate sopra un'orditura di listelli della sezione di..... ed interasse non superiore a 35 cm.

L'orditura di listelli sarà fissata al sottofondo di ..... mediante grappe di ferro opportunamente murate.

Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti.

La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo. Le precauzioni da adottarsi in questi casi consigliano di evitare la posa in presenza di valori di umidità del supporto superiori al 14%.

Accanto allo strato di supporto vero e proprio dovranno inoltre venire analizzate anche natura e condizioni degli strati sottostanti, con particolare riferimento ad eventuali strati di livellamento, frequentemente realizzati in impasti di calcestruzzo particolarmente porosi ed imbibibili o allo stesso impalcato strutturale anch'esso costituito da alleggerimenti con cavità molto adatte a ritenere l'acqua di costruzione.

È necessario quindi evitare in ogni modo il contatto della pavimentazione con gli elementi umidi del sistema attraverso l'impiego di strati separatori continui posati al di sotto dello strato di supporto. Per tali strati occorre seguire alcune prescrizioni quali: saldatura tra i teli, risvolti in corrispondenza di elementi verticali (pilastri) o in corrispondenza di attraversamenti impiantistici.

Accanto a queste misure d'ordine generale, andranno collocate scelte specifiche rivolte a consentire, perimetralmente al sistema di pavimentazione, il recupero degli incrementi dimensionali dovuti alla eventuale dilatazione attraverso la realizzazione dei giunti di dilatazione, o alla eliminazione di possibili attrezzamenti impiantistici nel supporto con particolare riferimento alle canalizzazioni, per le quali può essere prevedibile l'insorgere di fenomeni di condensazione superficiale.

La posa dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce con l'interposizione di bindelli fra il campo e la fascia di quadratura.

I pavimenti di parquet dovranno essere lavati e lucidati con doppia spalmatura di cera, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione dei Lavori.



l) *Pavimenti d'asfalto.* - Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di ..... 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 a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, quattro 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 perché 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 granulatura uniforme la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

m) *Pavimenti in linoleum. Posa in opera.* - Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di 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 a vecchi pavimenti, si dovranno innanzitutto 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 verrà fissato il linoleum.

*Applicazione.* - 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 segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere pulitura.

Dovrà poi il pavimento essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita, e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto.

Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

n) *Pavimenti con rivestimento tessile. Posa in opera.* - La realizzazione di pavimentazioni con rivestimento tessile adotta criteri di posa che vanno dall'incollaggio totale dei teli, al tensionamento mediante fissaggio perimetrale su listelli chiodati o nastro biadesivo.

Il supporto deve essere il più possibile regolare, per evitare che risalti o eventuali interruzioni di continuità con dislivelli fra le parti provochino, con la pedonalizzazione del sistema di pavimentazione, punti di usura privilegiati.

Discontinuità possono essere dovute all'insorgere di fessurazioni ad opera di canalizzazioni annegate nello strato di supporto o a cedimenti localizzati per la sottostante presenza di stratificazioni compressibili.

o) *Pavimenti sopraelevati. Posa in opera.* - In fase di determinazione per lo sviluppo planimetrico degli ambienti, è bene operare un coordinamento dimensionale delle superfici in modo da favorire l'impiego di elementi tutti della medesima gamma dimensionale e di evitare eventuali aggiustamenti lungo le zone perimetrali.

Un particolare problema è rappresentato dalla concentrazione dei carichi lungo il sistema di appoggi discreti in tutte quelle situazioni in cui o per la realizzazione della pavimentazione sopraelevata su pavimentazione preesistente o per la scelta di operare con stratificazioni funzionali già nel pacchetto degli strati componenti la partizione orizzontale (inserimento di strati termocoibenti, o di ammortizzazione) non ci si trovi in condizioni di avere supporti sufficientemente resistenti.

In questi casi è possibile operare sia attraverso l'impiego di strati di ripartizione dei carichi più o meno armati, che tuttavia incidono negativamente aumentando il carico permanente previsto dal sistema strutturale, sia attraverso un aumento delle superfici di appoggio delle singole colonne.



p) *Pavimentazione in grigliato metallico. Posa in opera.* - La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e casellotti metallici, all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

q) *Pavimentazione con rivestimento resiliente. Posa in opera.* - La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio.

#### *Rivestimenti di pareti*

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 volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare 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 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. XLI Opere da florovivaista e giardiniere*

I prezzi in elenco per le opere compiute comprendono la fornitura dei materiali e degli elementi vegetativi di ottima qualità e la prestazione dello specialista e suo aiutante, per la fornitura e posa a regola d'arte delle varie opere previste.

L'Imprenditore edile deve dare inizio ad esecuzione di ordini e disposizioni impartiti dalla Direzione dei Lavori, attenendosi rigorosamente a quanto ordinato, con divieto di introdurre varianti e modifiche, che non saranno tollerate o riconosciute.

Nell'esecuzione dei lavori devono essere adottati i procedimenti e le cautele nel rispetto delle norme antinfortunistiche di legge; l'Imprenditore edile assume le responsabilità conseguenti, rimanendo indenne il committente da ogni e qualsiasi responsabilità ed onere.

Per la realizzazione di aiuole, viali, ecc. si provvede al tracciamento previa redazione del piano quotato, quindi all'eventuale scasso, formazione di cassonetto dell'altezza prestabilita ed asportazione della terra di risulta.

Le zone da sistemare a prato, dopo l'esecuzione del cassonetto, devono essere sacrificate o vangate e pulite con asportazione di qualsiasi elemento non idoneo; quindi si deve provvedere alla fornitura di ottima terra di coltura per il riempimento del cassonetto per le aiuole e delle buche per messa a dimora di elementi vegetativi.

Lo spessore minimo della terra di coltura, dopo il costipamento naturale e quando si renda necessaria una scarica completa, non deve essere mai inferiore a 40 cm.

In corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, i cassonetti devono essere riempiti con materiale inerte (terra bianca, mista, ghiaia) per uno spessore compreso fra 25 e 40 cm fino al raggiungimento delle quote prestabilite.

Ove già esistesse in posto terra di coltura ritenuta idonea, la stessa, prima di essere utilizzata, deve essere mondata da ogni sorta di detriti, spurgata e convenientemente smossa, rivoltata e lavorata.

Solo dopo la completa sistemazione del terreno su tutta l'area si dovrà procedere alla esecuzione delle buche ed alla successiva posa di piantagioni e piantumazioni.

La posa delle piante deve essere fatta nella esatta posizione prescritta, sottoponendo le radici ad una opportuna preparazione ed assestando adeguatamente la terra attorno e sopra il pane radicale, previa adeguata concimazione sul fondo scavo con concime animale (stallatico). Ove



necessario e richiesto, si deve provvedere all'infissione del palo tutore e dei paletti con le dovute assicurazioni e tenditori ed infine all'innaffiamento secondo l'andamento stagionale.

Per le zone ove è prevista la sistemazione a prato, si deve procedere alla vangatura con ripetute fresature del terreno, che deve essere mondato da ciottoli, sassi, erbe infestanti e quant'altro non idoneo per la sistemazione suddetta.

Dopo adeguato trattamento con concime naturale o chimico, secondo prescrizioni, si procede alla semina e successiva rastrellatura e rullatura del terreno.

Dopo la semina dovranno essere eseguite quelle varie opere di rifinitura, quali sistemazione del drenaggio e dello scolo delle acque, regolarizzazione delle pendenze, eliminazione di parti eccedenti previa esecuzione di eventuali cordonature di contenimento.

Queste vengono realizzate con elementi retti o curvi in cemento, ciottoli, pietra naturale, con sottofondo e/o rinfiacco in calcestruzzo e malta di cemento.

Il materiale inerte riportato in corrispondenza dei viali, vialetti e piazzali, dopo la stesa deve essere sufficientemente compresso (e se del caso ricaricato) con adeguati mezzi meccanici; sul piano così costipato verrà steso, su tutta la superficie, ghiaietto o pietrischetto di 5-10 mm di pezzatura per uno spessore di 3-4 cm.

Tutte le opere sopradescritte si computano nelle loro dimensioni effettive a metro quadrato, metro lineare, a numero od a peso.

#### *Manutenzione degli spazi verdi*

La manutenzione degli spazi verdi viene appaltata con contratto particolare, però qualora sia stato eseguito un nuovo impianto di sistemazione a verde, all'appaltatore dello stesso compete un primo anno di manutenzione gratuita dalla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Nel caso di appalto di manutenzione, possono essere ordinati all'Imprenditore edile rinnovi di piantagioni, nuove opere, anche di limitata entità.

Le opere di manutenzione prevedono:

- *Spazi verdi* in cui sono previsti i seguenti interventi:

- concimazioni chimiche;
- innaffiamenti;
- rifacimenti di aree erbose a scarsa vegetazione o dissesti da interventi sulle aree stesse;
- raccolta ed asporto dei sassi, materiali vari inerti giacenti sulle aiuole;
- fornitura e stesa terra di colture per l'eliminazione di avvallamenti e assestamenti;
- pulizia di aiuole e cortili in terra battuta da foglie;
- tagli e tosatura tappeti erbosi: sono previsti secondo necessità da un minimo di tre ad un massimo di cinque interventi per anno.

Il taglio dell'erba sarà eseguito esclusivamente con mezzi meccanici a lama rotante e/o con trituratori a coltelli, salvo diverse disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori ed integrati con altri attrezzi atti a completare l'operazione. Ad ogni intervento i bordi delle aiuole dovranno essere rifiniti nei particolari ed eseguita la spollonatura.

- *Asporto materiali di risulta.* I materiali di risulta saranno allontanati e trasportati alle discariche autorizzate entro e non oltre il secondo giorno successivo alla esecuzione delle varie operazioni.

Qualora per necessità operativa, l'Imprenditore edile dovesse sporcare strade e aree comuni, sarà tenuto a pulirle senza compenso.

Qualora i residui erbosi, provenienti dallo sfalcio, risultano minuti od in quantità non eccessiva, la raccolta non sarà eseguita e pertanto non compensata.

#### *Art. XLII Opere varie*

In mancanza di norme speciali, verranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari.

Per la misurazione di tali opere, si seguiranno le norme indicate dalla descrizione dei lavori dell'elenco prezzi ed in mancanza di queste da quelle che saranno dettate dal Direttore dei Lavori in base alle normali consuetudini locali.



## **TITOLO VIII – 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, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.

È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste.

In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo, ecc.).

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Stazione appaltante e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 71, 72, 73, 74, 75 e 76 del d.P.R. 164/56 e all'articolo 377 del d.P.R. 547/55.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio 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.

### ***NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA***

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.



## *COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN LEGNO*

I manufatti in legno come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno, mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Impresa dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa sarà tenuta ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo e battute a mazzolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'Impresa ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

## *COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN FERRO*

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguirne il collocamento; il collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

## *COLLOCAMENTO DI MANUFATTI IN MARMO E PIETRE*

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti le sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricata della sola posa in opera, l'Impresa dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Essa pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scolini, pavimenti, ecc., restando obbligata a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipi e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione dei Lavori.

Tali ancoraggi saranno saldamente fissati ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.



L'Impresa dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelli in cemento armato in specie: in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione dei Lavori e senza che l'impresa abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione dei Lavori; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le minori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'interno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Impresa, anche quando essa avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incisioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Impresa possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

#### COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI, APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente. Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnatole, prima e dopo del suo collocamento in opera.

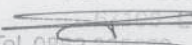


# AQUILA SVILUPPO

## ALLEGATO 1

### Capitolato Tecnico

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschello  
  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## INDIVIDUAZIONE DEI SERVIZI E DELLE ATTIVITA'

1. PREMESSA .....	3
2. ALTRI RIFERIMENTI.....	3

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## 1 PREMESSA

L'appalto in oggetto prevede l'erogazione di una pluralità di servizi gestiti ed erogati da parte dell'Assuntore.

I servizi compresi e definiti nell'oggetto sono del tipo:

- servizi eseguiti a seguito dei piani e delle attività elaborati dall'Assuntore ed approvati da parte del Committente;
- servizi eseguiti a seguito di richiesta o segnalazione del Committente;
- servizi eseguiti per iniziativa autonoma dell'Assuntore a seguito della responsabilità che gli compete quale custode del patrimonio e delle attrezzature oggetto dell'appalto e anche al di fuori della configurazione dell'appalto per tutto quanto lo stesso Assuntore dovesse ritenere necessario/urgente, secondo la diligenza del buon padre di famiglia, al fine di non compromettere la integrità fisica/igienica delle persone, la salvaguardia dell'ambiente e la tutela del decoro del complesso immobiliare.

Nel caso in cui si dovessero riscontrare discordanze e/o letture non univoche delle condizioni e dei patti verrà sempre adottata l'interpretazione più favorevole al Committente.

Si precisa che, ogni qualvolta di seguito si citerà testualmente "complessi immobiliari", questi saranno intesi come l'insieme delle costruzioni e dei manufatti presenti all'interno del polo industriale di Pile comprensivi delle relative pertinenze, aree esterne, etc...

## 2 ALTRI RIFERIMENTI

Per la terminologia utilizzata nel testo si citano le norme UNI 9910 – UNI 10147 – UNI 10604 nonché quelle della norma UNI 10874 ed in particolare si riportano le seguenti definizioni:

- manutenzione: combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta (UNI 9910 – Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio);
- manutenzione preventiva: la manutenzione eseguita a intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità (UNI 9910 – Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio);
- manutenzione correttiva o riparativa: la manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta (UNI 9910 – Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio);
- conduzione tecnica: insieme delle responsabilità, delle competenze e degli atti diretti a garantire il mantenimento in esercizio di un bene immobile o di sue specifiche unità funzionali (UNI 10874 – Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione);
- elemento entità: ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente (UNI 9910);
- piano di manutenzione: procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/e assunto come riferimento.

Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo. Usa gli strumenti tipici della previsione (UNI 10874 – Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione).

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335559 Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## SERVIZIO TECNICO GESTIONALE

<b>ART. 1. OBIETTIVI .....</b>	<b>5</b>
<b>ART. 2. DESCRIZIONE PRESTAZIONI.....</b>	<b>5</b>
<b>ART. 3. ATTIVITA' TECNICHE.....</b>	<b>6</b>
3.1. PIANI GUIDA .....	6
3.2. PIANO GENERALE DEI SERVIZI.....	6
3.3. MONITORAGGIO GENERALE .....	7
3.4. SERVIZI DI PRONTO INTERVENTO .....	7
3.5. VERIFICHE TECNICHE - COLLAUDI STATICI .....	8
3.6. SOPRALLUOGHI - PREVENTIVI .....	9
3.7. RELAZIONE TECNICA.....	9
<b>ART. 4. ATTIVITA' GESTIONALI .....</b>	<b>10</b>
4.1. PRESIDIO OPERATIVO.....	10
4.2. GESTIONE ASSICURATIVA.....	10
4.3. GESTIONE AMMINISTRATIVA.....	10
<b>ART. 5. MODALITÀ DI GESTIONE DEI SERVIZI.....</b>	<b>11</b>
5.1. GENERAZIONE RICHIESTE D'INTERVENTO.....	11
5.2. RICEZIONE RICHIESTE DA PARTE DELL'ASSUNTORE.....	11
5.3. AUTORIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	11
5.4. ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI .....	12
5.5. GESTIONE INFORMAZIONI.....	12
5.6. CONTABILIZZAZIONE DEI SERVIZI.....	12
<b>ART. 6. RAPPORTO ASSUNTORE E COMMITTENTE.....</b>	<b>12</b>
6.1. PRESIDIO OPERATIVO.....	12
6.2. RESPONSABILE TECNICO .....	12
6.3. DIREZIONE TECNICA.....	13
<b>ART. 7. STRUTTURA DEDICATA AI SERVIZI .....</b>	<b>13</b>
7.1. SEDE .....	13
<b>ART. 8. INFORMAZIONE AGLI UTENTI.....</b>	<b>13</b>



ITECO s.r.l.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.

S.S. 17 Loc. Boschetto

67031 L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## ART. 1 OBIETTIVI

Il servizio comprende tutte le attività, tecniche e gestionali, necessarie alla fornitura dei servizi, indicati nel Contratto e nelle sezioni successive del Capitolato, ovvero la funzione di coordinamento e di direzione generale dell'intero appalto che avverrà comunque secondo le prescrizioni indicate dal Committente.

Tutti i servizi, le attività e/o prestazioni indicate nel presente manuale, in quanto funzionali allo svolgimento dei singoli servizi, sono da ritenersi comprese nei compensi a canone previsti per i restanti servizi e quindi non daranno luogo a compensi specifici o aggiuntivi.

Gli obiettivi in sintesi si possono riassumere nelle seguenti attività:

- perseguimento della massima efficienza del complesso immobiliare in rapporto alle proprie specifiche funzioni;
- conseguimento dell'attuazione della logica generale dell'impresa appaltante oltre che l'integrazione informativa tra il Committente e l'Assuntore.

Il servizio dovrà garantire:

- la riduzione al minimo dei disagi arrecati agli immobili ed alle aree oggetto del servizio;
- un supporto logistico, tecnico, alle attività del Committente.

## ART. 2 DESCRIZIONE PRESTAZIONI

Fermo restando la facoltà dell'Assuntore di proporre le soluzioni tecnico gestionali che riterrà più idonee al fine di perseguimento dell'obiettivo, dovranno comunque essere garantite:

- Attività Tecniche:

1. Redazione piano generale dei servizi;
2. monitoraggio - verifica ed analisi tecnica dello stato manutentivo;
3. monitoraggio - verifica ed analisi tecnica delle condizioni statico strutturali (quadro fessurativo);
4. monitoraggio - verifica dei requisiti normativi di legge;
5. monitoraggio - segnalazione guasti al Presidio Operativo;
6. sopralluoghi, verifiche tecniche, preventivi;

- Attività Gestionali:

1. gestione del Presidio Operativo quale punto centrale della gestione delle richieste del Committente;
2. gestione di un proprio sistema di informazione dedicato al servizio;
3. aggiornamento delle informazioni contenute nel Sistema Informativo del Committente;
4. gestione assicurativa;

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boechetto  
67010 LAQUILA  
Tel. 0862 335666 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## ART. 3 ATTIVITA' TECNICHE

### 3.1 PIANI GUIDA

Nel piano guida delle attività manutentive è fornita l'indicazione di massima, da intendersi esemplificativa e non esaustiva, della tipologia di interventi da eseguire per il mantenimento del decoro dei COMPLESSI IMMOBILIARI oggetto di gestione.

Essendo prerogativa dell'Assuntore quello di gestire e mantenere i COMPLESSI IMMOBILIARI nel modo più corretto ed efficiente conformemente agli obiettivi assegnati, sarà cura dello stesso, in sede d'offerta, completare l'elenco degli interventi e dei servizi indicati nei piani guida che ritiene necessari per il mantenimento degli immobili corredandoli delle relative frequenze essendo obiettivo, responsabilità e onere dell'Assuntore garantire la fruibilità funzionalità ed efficienza della CONSISTENZA PATRIMONIALE indipendentemente dalle effettive frequenze proposte.

### 3.2 PIANO GENERALE DEI SERVIZI

E' facoltà dell'Assuntore avrà l'onere di redigere un piano poliennale, da aggiornare trimestralmente, denominato piano generale dei servizi. In tale piano dovranno essere individuati l'insieme dei servizi previsti nel presente appalto (manutenzioni, controlli, ecc.) da effettuarsi nei vari ambienti, strutture, e fabbricati dei COMPLESSI IMMOBILIARI in gestione.

Il piano generale dei servizi dovrà essere redatto prendendo come riferimenti minimi sia in termini qualitativi che quantitativi:

1. il piano guida delle attività manutentive;
2. ogni altro riferimento qualitativo evidenziato e contenuto nel presente documento;

L'Assuntore oltre alla previsione trimestrale avrà l'onere di aggiornare il piano generale dei servizi ogniqualvolta si verifichino fenomeni di ristrutturazione dei COMPLESSI IMMOBILIARI o semplicemente in seguito a specifica richiesta del Committente.

Il piano generale dei servizi dovrà presentare i seguenti requisiti minimi:

1. suddivisione dei servizi per COMPLESSO IMMOBILIARE;
2. identificazione degli oggetti di riferimento in base alla codifica presente nell'anagrafica;
3. individuazione delle frequenze per quanto concerne i servizi a carattere continuativo (manutenzione);
4. individuazione date o periodi per quanto concerne attività straordinarie e/o una tantum;
5. i costi stimati per quanto concerne attività straordinarie e/o una tantum;
6. ogni altra caratteristica prevista per i piani di lavoro illustrati nel seguente capitolo;

Il piano generale dei servizi si compone dei seguenti capitoli:

1. Piano della manutenzione a canone: previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli oggetti di riferimento e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.
2. Piano delle verifiche ispettive: insieme delle verifiche ispettive previste, anche contemplate dal piano della qualità, dall'Assuntore da effettuarsi nei vari ambienti, aree, ecc. dei COMPLESSI IMMOBILIARI al fine di verificare la corretta esecuzione dei servizi.
3. Piano dei servizi extracanone: previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione ed i servizi extracanone di cui si presumono i tempi di intervento, gli oggetti di riferimento e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo nonché i costi.
4. Piani speciali: particolari piani limitati a parti del patrimonio immobiliare e comprensivi di parte o tutte le tipologie di servizi oggetto dell'appalto.

Sarà facoltà dell'Assuntore produrre il piano generale dei servizi organizzato in modo unitario la cui strutturazione dovrà essere sottoposta all'approvazione del Committente (stesse modalità e

ITECO s.r.l.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.

S.S. 17 Loc. Paschetto

07100 L'AQUILA

Tel. 0862 335059 - Fax 0862 335748

G.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



prescrizioni saranno valide anche per i singoli capitoli) entro i primi 60 giorni di gestione. Il Committente avrà in ogni modo titolo di poter richiedere revisioni allo schema proposto ed utilizzato anche nel corso della gestione.

### 3.3 MONITORAGGIO GENERALE

Il servizio consiste nel monitoraggio generale dei COMPLESSI IMMOBILIARI (edifici, pensiline, tettoie, aree esterne etc.), per l'individuazione di eventuali anomalie, guasti, disagi, problemi di varia natura, ecc. e la successiva loro eliminazione (per le attività comprese nei canoni);

L'attività avrà per oggetto il monitoraggio di:

- stato manutentivo;
- condizioni statico strutturali;
- segnalazione dei mancati requisiti normativi di legge;
- confort ed efficienza degli ambienti dei COMPLESSI IMMOBILIARI ed in particolar modo delle aree aperte al pubblico;
- presenza di situazioni di pericolo o disagio di qualsiasi genere;

Il monitoraggio generale deve essere attuato anche attraverso l'ispezione periodica, dei locali e degli spazi insistenti nel COMPLESSO IMMOBILIARE, per individuare direttamente i casi sopra evidenziati e qualsiasi altro fenomeno compromettente il decoro e lo stato conservativo.

### 3.4 SERVIZIO DI PRONTO INTERVENTO

Il servizio di Pronto Intervento è finalizzato a porre immediato rimedio a situazioni, segnalate dal Committente o da qualsiasi altro utente interno o esterno, verificatesi all'interno del COMPENDIO INDUSTRIALE e riguardanti situazioni di disagio e/o pericolo per tutti gli utenti.

La tipologia del pronto intervento si articola in:

- interventi di emergenza;
- interventi urgenti.

Rientrano nel servizio di "pronto intervento" tutti i servizi e gli interventi non programmabili volti alla eliminazione della situazione di pericolo, del disagio, del guasto, o dell'anomalia, non prevedibili da parte dell'Assuntore e segnalati, con ogni mezzo, dal Committente o da qualsiasi altro utente interno od esterno.

Appartengono a tale categoria:

- situazioni di pericolo o di disagio;
- situazioni di degrado o comunque non rispondenti allo standard qualitativo richiesto;
- tutti i servizi o interventi che ad insindacabile giudizio del Committente saranno indicati ed attivati come di emergenza o di urgenza.

L'Assuntore ha l'obbligo di organizzare una struttura adeguata a mantenere un alto livello di efficienza operativa che consenta di eseguire tutti i servizi e gli interventi richiesti dal Direttore Tecnico o dai suoi collaboratori. Si dovrà pertanto dotare di un servizio di "pronto intervento", 24 ore su 24, in tutti i giorni lavorativi, per ogni situazione di pericolo, di emergenza, di urgenza e comunque per rispondere alle più impellenti necessità del Committente.

Gli interventi eseguiti dal servizio "pronto intervento", dovranno avere inizio:

- entro 3 ore dalla richiesta per gli interventi dichiarati di "emergenza" dal Direttore Tecnico, o suoi delegati;

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

67128 V. AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



- **entro 12 ore** dalla richiesta del Committente, o suoi delegati, per gli interventi dichiarati **"urgenti"** dal Direttore Tecnico, o suoi delegati;

Gli interventi di "emergenza", sono quelli la cui mancata esecuzione può determinare situazioni di pericolo per l'incolumità delle persone e danni consistenti al patrimonio.

La struttura del servizio dovrà essere in grado di predisporre, entro tali termini, tutte le misure e gli interventi necessari e quindi ad evitare pericoli per gli utenti e danni alle cose e alle strutture e per mettere in sicurezza le aree interessate.

L'Assuntore, a seguito di segnalazioni di qualsiasi tipo, è obbligato ad eseguire urgentemente tutte le opere provvisorie, e di pronto intervento, atte ad eliminare o ridurre al minimo i danni derivabili alle cose ed alle persone, provvedendo anche alle relative transenne ed altri interventi ed a comunicare al Committente quanto riscontrato il più celermente possibile.

L'esecuzione dei lavori, di riparazione o ripristino, dovrà avviarsi nel minor tempo possibile e comunque non oltre 24 ore dal primo intervento, e avere termine nei tempi più celeri senza interruzione alcuna nella esecuzione degli stessi.

Sono comprese nelle opere di pronto intervento, a titolo puramente indicativo e non esaustivo, anche:

- i sopralluoghi finalizzati a verificare le segnalazioni ricevute;
- il transennamento e la circoscrizione di luoghi o situazioni pericolose;

Le richieste di preventivo normalmente perverranno tramite la Direzione Tecnica, a fronte delle quali l'Assuntore dovrà produrre un preventivo nei tempi previsti.

Tutti i sopralluoghi, da eseguirsi obbligatoriamente, a fronte delle richieste di preventivo, anche se non produttivi di alcun intervento saranno da considerarsi compresi all'interno del servizio Tecnico Gestionale, pertanto nessun specifico compenso potrà essere vantato o richiesto dall'Assuntore per le verifiche e gli spostamenti effettuati.

Gli interventi non rientranti tra quelli da eseguire con il "servizio pronto intervento" saranno seguiti nei tempi indicati e per le diverse tipologie di opere e servizi.

### 3.5 VERIFICHE TECNICHE - COLLAUDI STATICI

L'Assuntore autonomamente, ed anche su richiesta del Direttore Tecnico o degli addetti alle attività, dovrà almeno tre volte all'anno effettuare verifiche alle componenti edilizie degli immobili, visionando ogni locale, e delle aree esterne al fine di prevenire danni e pericoli per la pubblica incolumità.

redigere apposito verbale scritto contenente i risultati della visita e delle eventuali prove eseguite nonché gli eventuali accorgimenti e provvedimenti che si ritiene debbano essere adottati.

La parte tecnica delle suddette verifiche, escluso i collaudi statici, sono da considerarsi all'interno del servizio tecnico-gestionale e quindi non daranno luogo a compensi specifici e/o aggiuntivi.

Il Committente si riserva, comunque, il diritto di indicare a quale livello scientifico debbano essere condotte le indagini strutturali per i collaudi statici, nonché di approvare o meno le figure professionali, a cui verranno affidate le indagini, o di sceglierle direttamente.

Si sottolinea che qualsiasi attività di natura tecnica e professionale (quali ad esempio: sondaggi, analisi tecnico-scientifiche con strumentazioni, pratiche edilizie, etc..) che non rientrino nelle attività esercitate dai tecnici di Aquila Sviluppo S.p.A. non sono contemplate nel presente contratto e pertanto dovranno essere corrisposte a parte.

Si sottolinea inoltre che l'impresa dovrà in ogni caso certificare secondo le vigenti norme, quali ad esempio la 46/90, tutti gli impianti realizzati senza pretendere per tale operazione nessun compenso aggiuntivo.

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

61012 - AQUILA

Tel. 0862 335666 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



Le prestazioni del personale tecnico operativo (mano d'opera), dei mezzi d'opera di supporto al tecnico abilitato per le verifiche e per i collaudi e l'esecuzione di eventuali interventi saranno contabilizzati con i prezzi unitari così come previsti nel relativo *tariffario Regione Abruzzo 2004* e/o in economia.

### 3.6 SOPRALLUOGHI - PREVENTIVI

La possibilità di effettuare prestazioni extracanone, con corrispettivo a misura, comporta che l'Assuntore svolga un'attività di sopralluoghi, indagini, preventivazione relativa alle esigenze d'intervento che si manifestano per espressa richiesta del Committente.

L'Assuntore ha quindi l'obbligo di:

- individuare e segnalare al Committente gli interventi da eseguire;
- individuare le soluzioni tecniche per risolvere i problemi manutentivi;
- preventivare gli interventi utilizzando i prezzi del prezzario Regionale 2004, in corso e successivi aggiornamenti;
- fornire una documentazione tecnico-economica al Committente tale che questi possa decidere se effettuare l'intervento nell'ambito dei programmi già predisposti o ad integrazione degli stessi, o finanche provvedendo, al di fuori del contratto, all'avvio di un'ulteriore procedura di gara per l'individuazione del soggetto idoneo all'esecuzione degli interventi;
- seguire quanto indicato nell'apposita procedura specifica;

Il Committente si riserva di chiedere preventivi per interventi di manutenzione e servizi possibili e l'Assuntore è tenuto a fornirli, nelle forme e con il dettaglio richiesto, anche se a questi non dovesse poi seguire l'esecuzione dei lavori o l'espletamento dei servizi stessi, da parte dell'Assuntore.

Dopo che il Direttore Tecnico ha stabilito che l'intervento è inserito nei programmi attuativi l'Assuntore dovrà procedere a:

- redigere un preventivo con il prezzario Regionale 2004 e successivi aggiornamenti al presente Capitolato;

In ogni caso, la previsione di spesa e l'individuazione dei lavori da fare devono essere accurate ed attendibili.

Dopo l'esecuzione dell'intervento, dovrà provvedere all'espletamento delle operazioni richieste dalle necessarie autorizzazioni quali notifiche di termine dei lavori, autorizzazioni all'uso, escluse solo le operazioni catastali, nonché all'aggiornamento della documentazione in archivio presso il Committente.

L'Assuntore è obbligato a fornire i preventivi richiesti, elaborati seguendo le direttive del Committente, entro una data congrua da concordare con il Direttore Tecnico.

### 3.7 RELAZIONE TECNICA

L'Assuntore dovrà una tantum rilasciare una relazione tecnica riguardante lo stato generale dei COMPLESSI IMMOBILIARI individuando per ognuno degli stessi:

- le principali criticità ostative al corretto espletamento dei servizi;
- eventuali proposte atte alla risoluzione delle stesse;
- le principali attività e servizi da eseguire nei successivi 15 mesi;
- lo status generale manutentivo dei complessi;

ITECO s.r.l.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



- ogni altra informazione utile al mantenimento ed al miglioramento degli standard qualitativi prescritti.

## **ART. 4 ATTIVITA' GESTIONALI**

### **4.1. PRESIDIO OPERATIVO**

Il Presidio Operativo (P.O.) è il punto di interfaccia più immediato tra l'Assuntore e il Committente per la generazione e la gestione delle richieste che potranno tramutarsi in preventivi e/o interventi.

L'Assuntore dovrà dotarsi di una o più strutture operative in grado di coordinare e gestire sull'intero territorio tutti i servizi previsti nel presente appalto.

L'Assuntore dovrà mettere a disposizione un numero di telefono, di fax ed un indirizzo di posta elettronica dedicati, su cui potranno pervenire le richieste di servizio/intervento.

Il servizio consiste nell'attività di raccolta delle richieste di intervento e delle segnalazioni di anomalie da parte del Committente o da altri in caso di "Situazioni di estrema gravità", nella programmazione e nella comunicazione dei tempi di sopralluogo/intervento.

Il servizio deve raccogliere le segnalazioni e le richieste d'intervento del Committente, consentendo il più rapido e ampio accesso possibile e la massima reperibilità (24 ore) durante tutto l'anno (365 giorni).

Tutte le segnalazioni ricevute dal presidio operativo dovranno essere registrate nel Sistema Informativo del Committente in contemporanea alla ricezione della richiesta.

Ad ogni segnalazione effettuata l'Assuntore dovrà rispondere con un sopralluogo (ai fini dell'elaborazione dell'eventuale preventivo) e/o servizio/lavoro. Le modalità di intervento sono descritte nel presente manuale.

In ogni caso il Presidio Operativo dovrà essere in grado di rispondere, con efficacia, alle situazioni di emergenza di cui venisse a conoscenza per eliminare ogni pericolo per la pubblica incolumità.

### **4.2 GESTIONE ASSICURATIVA**

L'assuntore con riferimento alle pratiche di richiesta danni, dovrà provvedere all'assistenza, di dipendenti /Altre Società del Gruppo e/o di tecnici/consulenti che dovessero intervenire in loco per attività inerenti le suddette pratiche sopralluoghi o altro.

L'Assuntore dovrà espletare tale servizio attenendosi a tutte le procedure ed iter amministrativi che si dovessero rendere necessari.

### **4.3 GESTIONE AMMINISTRATIVA**

L'Assuntore dovrà gestire per conto del Committente, le pratiche amministrative riguardanti:

- redazione di relazioni tecniche di cui DM Industria 13/12/93;
- certificazione di conformità alla normativa sicurezza degli Impianti di cui alla l. 46/90;

Il servizio si espletterà:

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 - G. Boschetto

07100 - L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



- rispondendo della corretta gestione delle procedure per il rispetto delle normative vigenti nelle diverse materie sopra indicate.

## **ART. 5 MODALITÀ DI GESTIONE DEI SERVIZI**

Tuttavia le modalità di gestione sono così schematizzate, sottolineando che il Committente si riserva l'insindacabile facoltà di modificare ed adeguare durante la gestione del contratto.

### **5.1 GENERAZIONE RICHIESTE D'INTERVENTO**

Le esigenze di intervento per guasti ed altri motivi possono scaturire:

- dalle visite programmate da parte dell'Assuntore;
- dalle segnalazioni inoltrate al presidio operativo;
- dal personale incaricato dal Committente;
- dalla segreteria del Committente.

Le richieste all'Assuntore di qualsiasi tipo, "a canone" e "a misura", saranno inoltrate con qualsiasi sistema (per iscritto, per via telematica, per via fax), esclusivamente dal Committente o da soggetti diversi solo se espressamente autorizzati dallo stesso.

### **5.2 RICEZIONE RICHIESTE DA PARTE DELL'ASSUNTORE**

L'Assuntore organizza il presidio operativo in modo da recepire in ogni momento, e con le esigenze illustrate nei diversi servizi, le richieste della segreteria del Committente e di programmare tempi di intervento e/o sopralluogo comunicandoli, in tempo reale, allo stesso.

### **5.3 AUTORIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi da compiersi con corrispettivo a misura dovranno essere sempre comunicati alla segreteria, o preventivamente autorizzati, dalla Direzione Tecnica in forma scritta e/o anche per via telematica.

La mancata approvazione da parte della Direzione Tecnica delle prestazioni tecniche, degli interventi operativi e dell'esecuzione di lavori e di servizi, di qualsiasi natura e a qualsiasi titolo espliciti, determina il mancato riconoscimento del servizio effettuato con la conseguente applicazione delle penali previste, o finanche la non corresponsione dei relativi corrispettivi, o la risoluzione del contratto.

Con le dovute differenziazioni conseguenti alla diversa natura dei servizi appaltati la procedura di richiesta - approvazione - esecuzione dei servizi e dei lavori si richiama al binomio informazione - autorizzazione preventiva/controllo da parte del Direttore Tecnico o del suo apparato.

**ITEGO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67010 AQUILA  
Tel. 0862 335748 Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



#### **5.4 ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI**

L'Assuntore organizza l'esecuzione degli interventi in accordo con il Direttore Tecnico, in modo tale da non intralciare il regolare funzionamento delle attività stesse e di rispettare i tempi previsti per l'esecuzione.

#### **5.5 GESTIONE INFORMAZIONI**

L'Assuntore si impegna ed organizza per raccogliere, per ogni intervento di qualsiasi tipo e con qualsiasi corrispettivo, tutte le informazioni in entrata (generazione della richiesta) e di ritorno (esecuzione dell'intervento) necessarie alla valutazione dei risultati da parte della Direzione Tecnica. Per ogni intervento, contestualmente all'espletamento operativo, dovrà sempre comunicare al Committente la data di inizio e di ultimazione dell'intervento, oltre che la tipologia ed il luogo. Il flusso delle comunicazioni, delle indicazioni e delle informazioni in andata e in ritorno, dal Committente alla struttura tecnico-amministrativa dell'Assuntore, dovrà essere raccolto e sistemato in opportuni modelli grafici.

#### **5.6 CONTABILIZZAZIONE DEI SERVIZI**

Il Responsabile Tecnico dovrà altresì presentare al Direttore Tecnico durante lo svolgimento e al termine delle operazioni e degli interventi i dati contabili, gli elementi tecnici, le certificazioni e tutte le informazioni relative alle prestazioni compiute.

L'informazione e l'approvazione del Direttore Tecnico è condizione indispensabile per il riconoscimento dei corrispettivi.

### **ART. 6 RAPPORTO ASSUNTORE E COMMITTENTE**

L'Assuntore potrà organizzare la propria struttura secondo i criteri che riterrà più opportuni per il raggiungimento dei risultati richiesti, tuttavia il rapporto tra l'Assuntore ed il Committente si incardinerà sul seguente schema di interfacciamento, che il Committente si riserva di modificare ed adeguare durante la gestione del contratto.

#### **6.1 PRESIDIO OPERATIVO**

Principale struttura operativa di collegamento tra Assuntore e Committente alla quale saranno inoltrate tutte le richieste, da parte della segreteria del Committente, per le attività e le prestazioni contrattuali. (dovranno pertanto essere indicati un numero di fax, numero di telefono, e-mail dedicati in modo esclusivo al Committente).

#### **6.2 RESPONSABILE TECNICO**

L'Assuntore dovrà nominare un referente tecnico del Servizio Integrato che dovrà rapportarsi con la Direzione Tecnica del Committente per tutte le problematiche derivanti dalla gestione dell'appalto. Il Responsabile Tecnico potrà nominare dei sub responsabili di zona. Il Responsabile Tecnico costituisce l'interlocutore principale della Direzione Tecnica.

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

12

S.S. 17 Loc. Bocchetto

67011 L'AQUILA

Tel. 0862 335639 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



### **6.3 DIREZIONE TECNICA**

La Direzione Tecnica, nelle diverse figure che la comporranno, sovrintenderà a tutte le fasi dei servizi dalla formazione degli strumenti conoscitivi, alla programmazione, alla esecuzione di interventi o lavori (a canone, a misura, in economia), alla gestione delle diverse fasi di espletamento dei servizi.

## **ART. 7 STRUTTURA DEDICATA AI SERVIZI**

L'Assuntore ha l'obbligo di predisporre un'adeguata organizzazione, completa delle attrezzature, delle strumentazioni e delle dotazioni organiche idonee, per quantità e qualità professionale, a gestire l'intero servizio integrato sia per le attività tecniche e amministrative sia per quelle operative.

### **7.1 SEDE**

L'Assuntore dovrà disporre di una sede rappresentativa all'interno del territorio di competenza dell'appalto.

La sede rappresentativa dovrà comprendere gli uffici per la gestione tecnica/amministrativa, e le sedi operative dovranno garantire una struttura di coordinamento per la gestione dei servizi, che il Committente individuerà.

## **ART. 8 INFORMAZIONE AGLI UTENTI**

L'Assuntore dovrà predisporre una adeguata informazione preventiva agli utenti del COMPENDIO INDUSTRIALE sulle situazioni di interdizione o limitazione degli spazi, conseguenti agli interventi manutentivi, sia con corrispettivo a canone sia con corrispettivo a misura, nell'ambito della diversa casistica degli interventi stessi (manutenzione programmata, riparativa, pronto intervento, etc.) al fine di concorrere ad eliminare o mitigare il disagio che ne potrebbe derivare.

Le modalità e gli strumenti per ottemperare a tale esigenza dovranno essere concordate con il Committente.

  
**ITECO s.r.l.**


**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 345056 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## **SERVIZIO MANUTENZIONE OPERE EDILI ED IMPIANTISTICHE**

<b>ART. 1. OBIETTIVI .....</b>	<b>15</b>
<b>ART. 2. INTERVENTI OPERATIVI IN CONDIZIONI PARTICOLARI.....</b>	<b>15</b>
<b>ART. 3. INTERVENTI IN ECONOMIA .....</b>	<b>15</b>
<b>ART. 4. LINEE GENERALI MANUTENZIONE .....</b>	<b>15</b>
<b>ART. 5. OPERE EDILI .....</b>	<b>16</b>
5.1. MANUTENZIONE PROGRAMMATA.....	16
5.2. MANUTENZIONE RIPARATIVA .....	17
5.3. TEMPI DI RIPRISTINO .....	17

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Paschetto  
  
Tel. 0862 335639 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## **ART. 1 OBIETTIVI**

Mantenere lo stato di conservazione dei COMPLESSI IMMOBILIARI nonché la loro piena fruibilità, mediante interventi preventivi e/o interventi tempestivi di ripristino degli stati di degrado.

Assicurare l'efficienza e la rispondenza normativa delle strutture, mantenendo inalterate nel tempo le prestazioni caratteristiche delle stesse.

La gestione e manutenzione degli edifici e delle annesse aree dovranno essere integrate in un unico servizio, che abbia come obiettivi la riduzione dei costi di manutenzione, congiuntamente all'assunzione dei livelli di responsabilità dell'Assuntore.

## **ART. 2 INTERVENTI OPERATIVI IN CONDIZIONI PARTICOLARI**

Gli interventi manutentivi, dovranno essere eseguiti anche in locali e spazi interni ed esterni con la presenza di persone, arredi e attrezzature, e pertanto l'Assuntore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari a garantire la pubblica incolumità e a non danneggiare arredi ed attrezzature.

I piani di lavoro, e le modalità di esecuzione degli interventi dovranno essere preventivamente concordate oltre che con il Direttore Tecnico, anche con i responsabili delle attività o dei servizi che si svolgono all'interno dei locali e degli spazi oggetto dell'appalto, al fine di limitare nella misura più ampia possibile i disagi al normale svolgimento delle attività stesse.

Per determinate zone e locali in cui si svolgono servizi e/o attività particolarmente impegnative e delicate, sia sotto il profilo della riservatezza che per le loro finalità, o per quelle lavorazioni che recano disagio allo svolgimento delle attività d'ufficio, il Committente potrà richiedere l'esecuzione degli interventi manutentivi anche in tempi frazionati, lungo la stessa giornata, in orari notturni e in giorni festivi ed in presenza di personale di controllo del Committente.

## **ART. 3 INTERVENTI IN ECONOMIA**

I lavori/prestazioni non misurabili " e/o non riconducibili all'elenco prezzi unitari e per i quali non è possibile la formazione di nuovi prezzi potranno, a insindacabile giudizio del Direttore Tecnico o suo delegato, essere contabilizzati in economia.

In tal caso saranno contabilizzate le ore di mano d'opera effettivamente impiegate sul luogo di esecuzione, solo se inequivocabilmente documentate, unitamente alle ore di utilizzo delle attrezzature e alla fornitura dei materiali posti in opera.

Non saranno, comunque, contabilizzati interventi e prestazioni in economia se non espressamente riconosciute dal Direttore Tecnico, o suo delegato.

## **ART. 4 LINEE GENERALI MANUTENZIONE**

Nel seguito vengono illustrate le linee Guida di Carattere Generale per le esecuzione degli interventi di manutenzione Programmata o Riparativa relativi alle Diverse tipologie di Edifici rimandando ai paragrafi successivi per le diverse specificità.

- L'Assuntore, con proprio personale e con attrezzature e mezzi propri, deve operare nei luoghi e nei tempi autorizzati limitando, nella misura più ampia possibile, il disagio agli utenti;

**ITEGO s.r.l**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67014 L'AQUILA  
Tel. 0862 335859 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



- Compito dell'Assuntore è la gestione ed il ripristino del bene deteriorato. Non gli è consentita, se non previa autorizzazione scritta, alcuna modifica che possa in qualche modo alterare la funzionalità delle strutture;
- L'esecuzione di tutte le opere è comprensiva delle assistenze (murarie, da fabbro, da vetraio, da imbianchino, ecc.) nessuna esclusa necessarie per il completamento dell'intervento;
- Non è assolutamente ammesso l'impiego di materiale di recupero se non autorizzato dalla Direzione Tecnica;
- Eventuali sostituzioni, riparazioni, revisioni che si rendessero necessarie durante la durata del contratto a seguito di cause accidentali, o per mantenere il rispetto di quanto previsto dal presente Capitolato e dalla normativa vigente, devono essere eseguite dall'Assuntore;
- Tutti i materiali di risulta delle lavorazioni dovranno essere allontanati dai COMPLESSI IMMOBILIARI e smaltiti a cura e a spese dell'Assuntore, salvo diverse disposizioni da parte del Committente;

## ART. 5 OPERE EDILI

Il servizio è rivolto alle strutture edilizie, di qualsiasi tipologia, alle reti di raccolta e smaltimento acque bianche e nere, alle aree e agli spazi costituenti la CONSISTENZA IMMOBILIARE.

### 5.1 MANUTENZIONE PROGRAMMATA

L'Assuntore quantomeno dovrà per ciascun COMPLESSO IMMOBILIARE definire un piano dettagliato degli interventi relativi alle diverse tipologie di opere:

1. fognature, e reti di scarico;
2. reti di smaltimento acque meteoriche;
3. pavimentazioni Esterne;
4. coperture;
5. parete interne e Soffitti;
6. pavimentazioni;
7. facciate Esterne;
8. infissi Esterni;
9. infissi Interni;
10. porte tagliafuoco e porte Uscite di Sicurezza;
11. porte automatiche;
12. attrezzature e mezzi d'opera; opere provvisorie per l'esecuzione dei lavori.

nel piano dettagliato dovranno essere indicate le frequenze di ispezione e le relative correzioni in caso di non conformità con gli standard qualitativi e funzionali.

In particolare l'Assuntore dovrà individuare ed eseguire tutte le necessarie misure di natura continuativa e predittiva atte a garantire il DECORO del COMPLESSO IMMOBILIARE.

**ITEGO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 - Loc. Boschetto

07100 L'AQUILA

Tel. 0862 335039 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## 5.2 MANUTENZIONE RIPARATIVA

L'Assuntore quantomeno dovrà, nel caso di manutenzione riparativa prevedere la sostituzione di pavimentazioni, infissi, parti di copertura o la riverniciatura di pareti interne o esterne garantire la qualità del materiale utilizzato oltre al rispetto architettonico del complesso.

L'Assuntore dovrà prontamente eseguire tutte le attività e le riparazioni necessarie al ripristino ed al mantenimento degli standard qualitativi afferenti le pensiline, le facciate esterne, ecc.

Dovrà altresì garantire nei più brevi tempi possibile l'eliminazione di tutti quelle rotture ecc. atti a compromettere l'immagine di efficienza ed accoglienza del COMPLESSO IMMOBILIARE.

## 5.3 TEMPI DI RIPRISTINO

Gli interventi dovranno essere ultimati nel minor tempo possibile operando senza soluzione di continuità e garantendo la massima fruibilità dei servizi e delle strutture agli UTENTI INTERNI ed ESTERNI dei COMPLESSI IMMOBILIARI. Inoltre nel caso in cui la rottura riguardi i tetti il ripristino deve avvenire nel minor tempo possibile al fine evitare ulteriori danni legati a precipitazioni atmosferiche.

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67010 FERRICIA  
Tel. 0862 335539 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## SERVIZIO GESTIONE E MANUTENZIONE SEGNALETICA INFORMATIVA

ART. 1. OBIETTIVI .....	19
ART. 2. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE PRESTAZIONI.....	19
ART. 3. MANUTENZIONE CORRETTIVA, RIPARATIVA E PROGRAMMATA .....	19

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 - Loc. Boschetto  
67011 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## ART. 1 OBIETTIVI

Gli impianti di segnaletica informativa possono, sinteticamente, così descriversi:

1. segnaletica di tipo orizzontale, costituita da linee, strisce e scritte in vernice sui Marciapiedi e nelle aree esterne (cortili, piazzali, etc.);
2. segnaletica di tipo verticale, costituita da cartelli appesi, installati su appositi pali e/o in apposite bacheche o incollati sulle pareti degli immobili di stazione;

Gli obiettivi del servizio possono essere così sintetizzati:

1. mantenimento degli impianti di segnaletica, orizzontale e verticale, d'informazione e di indirizzo, presenti nei COMPLESSI IMMOBILIARI;
2. costante presidio sullo stato di DECORO della segnaletica;

## ART. 2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE PRESTAZIONI

Nella gestione del servizio l'Assuntore si dovrà sempre conformare alle prescrizioni della direzione tecnica ovvero a quanto previsto nel Manuale del "Sistema Segnaletico –

- la nuova segnaletica;
- rivisitazione dell'esistente;
- manutenzione;
- ecc...

## ART. 3 MANUTENZIONE

L'Assuntore dovrà provvedere alla gestione tecnica del servizio e degli interventi mediante: monitoraggio di ciascun elemento, e relative attività comprendenti tutte le operazioni e gli interventi necessari a mantenere la segnaletica in condizioni di DECORO e leggibilità e secondo le indicazioni del Direttore Tecnico.

L'Assuntore dovrà fornire tutte le prestazioni, tecniche ed operative, anche se non specificatamente descritte nel Capitolato connesse al presente servizio sulla dotazione della cartellonistica e delle segnalazioni a vernice, comprendenti le seguenti attività:

- gestione tecnica del servizio (progetti e preventivi, etc.);
- realizzazione della segnaletica di sicurezza (vie di fuga, vie di accesso, postazione e posizionamento mezzi antincendio, ecc...);
- verifica periodica dello stato di conservazione nonché ripasso (rinnovo) della segnaletica orizzontale e sostituzione della segnaletica verticale, con la frequenza necessaria ad assicurarne una costante e sufficiente visibilità. Per il ripasso e la sostituzione dovranno essere pianificati i tempi di esecuzione la segnaletica orizzontale dovrà essere rinnovata (ripassata) integralmente almeno due volte ogni anno.

Il piano generale dei servizi dovrà essere realizzato in maniera da garantire una continuità nell'esecuzione degli stessi ed in funzione delle periodicità proposte in sede di offerta, dovrà inoltre tenere conto delle avverse condizioni metereologiche durante i mesi invernali ed autunnali per la segnaletica orizzontale, e della presenza degli utenti al fine di arrecare il minor disagio possibile agli stessi.

Per la segnaletica orizzontale (strisce gialle) si dovrà prestare particolare attenzione alle prescrizioni di sicurezza.

Il Committente si riserva comunque il diritto di richiedere tutti gli interventi che Riterrà necessari anche prima della scadenza programmata, qualora ad insindacabile giudizio del Direttore

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 - Loc. Boschetto

00100 L'AQUILA

Tel. 0862 335859 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



Tecnico, venissero a mancare i requisiti necessari per assicurare una costante visibilità, sufficiente ed adeguata, per garantire la sicurezza degli utenti e la qualità dell'informazione.

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Pochetto  
67039 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## ALTRI SERVIZI

<b>ART. 1. SERVIZIO DI SGOMBERO NEVE E GHIACCIO.....</b>	<b>22</b>
1.1. OBIETTIVI .....	22
1.2. DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI .....	22
1.3. ATTIVITÀ DELLA GESTIONE TECNICA .....	23
1.4. IL MONITORAGGIO DELLE STRUTTURE.....	23
1.5. INDIVIDUAZIONE DANNI.....	23
1.6. SEGNALAZIONI AGLI UTENTI.....	23
1.7. INTERVENTI OPERATIVI .....	23
1.8. TEMPI DI INTERVENTO.....	23
1.9. CORRISPETTIVO IN ECONOMIA.....	24

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

  
**AQUILA**

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## ART. 1 SERVIZIO DI SGOMBERO NEVE E GHIACCIO

### 1.1 OBIETTIVI

Il Committente si riserva facoltà di chiedere all'Assuntore l'attivazione, per i diversi COMPLESSI IMMOBILIARI, del servizio di sgombero neve e ghiaccio che andrà ad aggiungersi a quelli illustrati nelle precedenti sezioni del presente Capitolato Tecnico.

La sua attivazione potrà avere una durata limitata nell'arco temporale della validità del contratto ed, eventualmente, un andamento non continuativo, o saltuario, per rispondere alle esigenze che di volta in volta il Committente manifesterà.

La volontà del Committente di attivare il servizio sarà comunicata all'Assuntore con un preavviso di 60 (sessanta) giorni al fine di consentire all'Assuntore la organizzazione del "Piano Neve" di seguito citato.

Il servizio comprende tutte le attività necessarie a mantenere i percorsi esterni, pedonali e carrabili, dei COMPLESSI IMMOBILIARI, in buone condizioni di agibilità, e fruibilità, durante tutto il periodo autunno/inverno/primavera quando, a seconda delle diverse ubicazioni geografiche in cui si trovano i COMPLESSI IMMOBILIARI, potranno verificarsi, precipitazioni nevose e la formazione di ghiaccio sulle pavimentazioni.

### 1.2 DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI ( Extracanone)

Il servizio si esplica attivando le seguenti principali prestazioni minime:

1. allertamento della struttura operativa, appositamente individuata dall'Assuntore per i compiti di intervento, propri del servizio, sulla base delle informazioni giornaliere previsionali delle stazioni di servizio meteorologico, presenti nelle diverse realtà locali in cui sono ubicati i COMPLESSI IMMOBILIARI, al fine di prevenire le situazioni di inagibilità che potrebbero essere causate dalle precipitazioni nevose e/o dalla formazione di ghiaccio sui percorsi esterni, pedonali e carrabili;
2. sgombero e/o spazzamento, con trasporto o accatastamento, della neve e rimozione del ghiaccio dalle pavimentazioni, apertura di percorsi pedonali e carrabili in caso di forte nevicata;
3. spargimento di materiali idonei (sabbia e sale, altri prodotti) a prevenire e ad eliminare le formazioni di strati ghiacciati in grado di rendere pericoloso il transito pedonale, ciclabile e carrabile;
4. eventuali interventi di scaricamento della neve, accumulata sulle strutture (pensiline, tettoie, etc.) e sulle alberature esistenti, nel caso in cui la quantità sia tale da pregiudicare la stabilità delle strutture e/o alberature stesse.

### 1.3 ATTIVITÀ DELLA GESTIONE TECNICA

La gestione tecnica del servizio comporta, da parte dell'Assuntore, almeno le seguenti attività:

1. il tempestivo intervento, sul posto, delle squadre operative tutte le volte che il manto nevoso superi, al suolo, un certo spessore.

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



#### **1.4 IL MONITORAGGIO DELLE STRUTTURE**

Consiste nella verifica di pensiline, tettoie e coperti, grondaie, ed alberature sottoposte a particolari condizioni di sovraccarico a seguito di precipitazioni nevose ed a seguito del formarsi di particolari accumuli di ghiaccio.

Sulla base della propria autonoma attività di monitoraggio il Responsabile Tecnico dovrà attivare, rispettando le procedure di comunicazione/autorizzazione degli interventi da parte del Committente previste per tutti i restanti servizi dell'appalto, gli interventi operativi necessari a prevenire pericoli per le persone e danni alle cose ed alle strutture.

#### **1.5 INDIVIDUAZIONE DANNI**

Individuazione dei danni causati dalle precipitazioni nevose e dal ghiaccio, alle pavimentazioni, alle strutture ed ai manufatti di ogni tipo e conseguente segnalazione al Committente degli interventi necessari per il loro ripristino e inserimento nel capitolo di competenza nel piano generale dei servizi.

In proposito si evidenzia che anche per gli interventi di manutenzione riparativa, causati dalle citate precipitazioni atmosferiche e dal ghiaccio, si applicano i criteri individuati per la remunerazione per i servizi manutentivi descritti nel presente Capitolato Tecnico.

#### **1.6 SEGNALAZIONI AGLI UTENTI**

L'Assuntore dovrà provvedere a dare adeguata segnalazione agli utenti, mediante predisposizione ed installazione di idonea segnaletica, delle situazioni di forzato inutilizzo degli spazi esterni resi inutilizzabili per la presenza di neve o per il pericolo di caduta ghiaccio.

#### **1.7 INTERVENTI OPERATIVI**

Gli interventi operativi dovranno essere pianificati (parte del piano generale dei servizi da definirsi come piano neve) dall'Assuntore e sottoposti alla preventiva autorizzazione del Committente, secondo le procedure di comunicazione/autorizzazione previste per i restanti servizi dell'appalto. Tale procedura non esime l'Assuntore dall'obbligo di intervenire anche in assenza di preventiva autorizzazione tutte le volte che le circostanze lo richiedano per eliminare preventivamente il pericolo per le persone e per le cose (es. presenza di ghiaccio in aree aperte al pubblico).

#### **1.8 TEMPI DI INTERVENTO**

Lo sgombero della neve dovrà avere inizio entro e non oltre 4 (quattro) ore dalla richiesta del Committente.

L'intervento operativo dovrà essere eseguito con la mano d'opera, le attrezzature ed i mezzi d'opera necessari, per quantità e caratteristiche prestazionali, tali da garantire la completa funzionalità degli spazi ed in particolare eliminando ogni pericolo per i pedoni. In altri termini le superfici pedonali dovranno risultare interamente (100%) libere da neve stratificata e da ghiaccio mentre le zone carrabili (piazzali, cortili, etc.) secondo le disposizioni che per ogni COMPLESSO IMMOBILIARE detterà il Direttore Tecnico.

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
61011 L'AQUILA  
Tel. 0862 335059 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



### 1.9 CORRISPETTIVO IN ECONOMIA

L'intero servizio sarà compensato con un corrispettivo in economia riferito alle prestazioni che saranno fornite dall'Assuntore assumendo a calcolo le ore della mano d'opera, effettivamente impiegate, e dei mezzi d'opera utilizzati nei COMPLESSI IMMOBILIARI, a partire dall'inizio degli interventi operativi di cui al precedente paragrafo.

Pertanto non saranno contabilizzate le ore, della mano d'opera e dei mezzi d'opera, necessarie per raggiungere il COMPLESSO IMMOBILIARE.

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto

~~7100~~ L'AQUILA

Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748

C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



24 OTT. 2006

Prot. N. 228/Q.G.E.

# AQUILA SVILUPPO

## CONTRATTO

SERVIZI DI GESTIONE INTEGRATA DEGLI IMMOBILI DI AQUILA  
SVILUPPO SPA - COMPRESORIO INDUSTRIALE LOCALITA'  
BOSCHETTO SS. 17 L'AQUILA



ITECO s.r.l.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 L'Acquedotto  
07100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335039 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



**CONTRATTO DI APPALTO**  
**DEI SERVIZI DI GESTIONE IMPIANTI GENERALI COMPENSORIO**  
**INDUSTRIALE LOCALITA' BOSCHETTO SS. 17 L'AQUILA**

Tra

la AQUILA SVILUPPO S.p.A. (di seguito indicata anche come "Aquila Sviluppo" o la "Committente"), con sede legale in L'Aquila, S.S. 17 Località Boschetto, Codice Fiscale e numero di iscrizione al Registro delle Imprese di L'Aquila 01603400662, Capitale Sociale di € 371.868,00, , in persona del suo Amministratore Delegato e Legale Rappresentante, Dott. Roberto Caporale, in virtù dei poteri a lui conferiti,

E

La ITECO S.r.l. ( di seguito indicata anche come "ITECO" o "l'Appaltatore"), con sede legale in Via Padre Agostino Fioravanti n. 89/91, partita iva n.07072121002, iscritta al registro delle Imprese di Roma al n.1008527 C.C.I.A.A. 131083/02, capitale sociale di € 40.000,00 (quarantamila/00), in persona del suo amministratore unico e legale rappresentante, Dott. Maurizio Lo Turco, in virtù dei poteri a lui conferiti,

**premesso che**

- La "Aquila Sviluppo" S.p.A. è proprietaria di un complesso immobiliare, con annessi accessori, sito in L'Aquila, località Boschetto di Pile, avente una superficie complessiva tra aree scoperte e coperte di mq. 175.881 circa, cui corrisponde un totale di superficie edificata calpestabile di circa mq. 45.000 (di seguito definito come il "COMPENSORIO INDUSTRIALE");
- la Aquila Sviluppo, in virtù di accordi perfezionati con diversi soggetti, relativamente agli immobili di sua proprietà, fornisce servizi di: riscaldamento, condizionamento, funzionamento e gestione impianti, manutenzione ordinaria, sorveglianza, raccolta rifiuti, gestione servizi etc., complessivamente indicati come servizi di housing;
- la "Iteco" svolge professionalmente l'attività di impresa edile;
- la "Iteco" dichiara di aver preso visione degli immobili e delle aree di proprietà di Aquila Sviluppo e inoltre di aver preso conoscenza delle condizioni locali nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali
- la "Iteco" si è dichiarata disponibile a fornire un servizio di gestione integrata degli immobili limitatamente al settore delle opere edili.
- in considerazione di quanto sopra esposto, le Parti intendono procedere a formalizzare gli accordi per regolamentare la fornitura di servizi resi dalla "Iteco"

Tutto ciò premesso, che ha contenuto pattizio e costituisce parte integrante e sostanziale del presente accordo, le Parti convengono e stipulano quanto segue:

**ITECO s.r.l.**

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Località Boschetto  
Tel. 0862 235748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



## 1. SERVIZI OGGETTO DEL CONTRATTO

L'Appalto in oggetto comprende la fornitura del servizio di gestione integrata degli immobili e delle relative aree esterne incluse nel Comprensorio, "a CANONE", e la definizione dei parametri economici di riferimento per le attività extracanone degli immobili facenti parte del COMPENSORIO INDUSTRIALE DI PILE, sito in L'Aquila – Località Boschetto - Strada Statale n. 17.

### 1.1 SERVIZI A CANONE

- Manutenzione Ordinaria Programmata dell'intero comprensorio come da allegato piano di manutenzione
- Interventi su danno o chiamata, entro i limiti riportati nell'allegato 1

### 1.2 SERVIZI EXTRACANONE

- Interventi su danno o chiamata oltre i limiti riportati nel Capitolato Tecnico
- Manutenzione Straordinaria
- Reperibilità

1.3 L'appaltatore sarà l'unico responsabile della regolarità delle prestazioni offerte tenendo conto dell'attività industriali che si svolgono nel comprensorio e la cui natura e complessità dichiara con la firma del presente contratto di aver bene analizzato, di averle ritenute congrue agli adempimenti contrattuali e di aver accettato il contratto stesso.

1.4 Compito dell'appaltatore sarà quello di effettuare la conduzione e la manutenzione degli immobili e delle aree esterne svolgendo l'attività indicata nei seguenti Allegati:

- 1) Capitolato Tecnico
- 2) Capitolati speciali
  - a) opere edili
  - b) opere di urbanizzazione primaria
- 3) Piano di manutenzione
- 4) Penali

1.5 L'attività dell'appaltatore dovrà essere svolta garantendo la regolare efficienza ed il funzionamento ininterrotto degli impianti utilizzati ed installati nel Comprensorio Industriale oggetto dell'appalto.

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SIDIUS S.p.A.**  
S.S. 123456789  
07100 L'AQUILA  
Tel. 0862 333653 - Fax 0862 336748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01903400662

Pagina 3



## 2. DICHIARAZIONI ED OBBLIGAZIONI DELL'APPALTATORE

- 2.1 L'appaltatore dichiara di avere un'organizzazione professionale adeguata a garantire il corretto svolgimento dei servizi oggetto del presente accordo, di essere in possesso di tutte le autorizzazioni e le licenze richieste dalla normativa vigente, e si impegna ad eseguire i servizi oggetto del presente accordo alle condizioni e nei termini indicati negli Allegati, con la correttezza e la diligenza a tal fine necessari.
- 2.2 L'Appaltatore si impegna alla esecuzione di tutte le attività a lui affidate, avvalendosi di proprio personale dipendente, organizzandosi con una struttura locale rispondente ai criteri di massima qualità, garantendo che il personale a tal fine impiegato sarà in numero adeguato alle esigenze del servizio, in possesso delle necessarie abilitazioni, e professionalmente idoneo a garantire una costante efficienza degli immobili oggetto del presente accordo e lo svolgimento delle altre attività affidate all'Appaltatore
- 2.3 L'Appaltatore nell'esecuzione delle obbligazioni contrattuali ad esso spettanti, si impegna in particolare a:
- ▶ Comunicare tempestivamente prima dell'inizio del servizio di gestione integrata, le posizioni relativamente all'INPS, INAIL e Cassa Edile, inoltre, l'appaltatore è tenuto a fornire alla Direzione Tecnica copia del proprio DURC così come previsto dalle normative vigenti;
  - ▶ osservare le condizioni tutte, normative e retributive, risultanti dai contratti nazionali di lavoro di categoria;
  - ▶ osservare le norme derivanti dalle leggi e decreti vigenti durante il contratto relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire nel corso dell'appalto.
  - ▶ eseguire il servizio con la massima diligenza e secondo elevati livelli qualitativi, adempiendo con esattezza alle obbligazioni che ne derivano, secondo buona fede ed osservando le regole tecniche della materia.
  - ▶ adottare, di sua iniziativa, nell'esecuzione del servizio dei procedimenti e cautele di qualsiasi genere, atti a garantire l'incolumità degli operai, delle altre persone addette ai lavori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni di leggi vigenti in materia.
  - ▶ attenersi alle indicazioni che saranno emanate dal Committente nell'intento di arrecare il minimo disturbo o intralcio al regolare funzionamento della struttura industriale.
  - ▶ eseguire i lavori a regola d'arte ed utilizzare materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche dell'UNI, del CEI ed in possesso delle certificazioni di conformità rilasciate dall' IMQ (marchio di qualità) o da analoghi enti europei - comunitari

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. - 07100 - FROSINONE  
Tel. 0962 636300 - Fax 0962 636748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01503400662

Pagina 4



- usare ogni cautela opportuna ad evitare la dispersione, la distruzione o la perdita di dati personali, custoditi in qualsiasi sia il supporto di registrazione;

---

### 3. DEFINIZIONI PER LE PRESTAZIONI PREVISTE NELL'APPALTO

#### Interventi di manutenzione ordinaria (o programmata):

L'appaltatore dovrà effettuare la conduzione e la manutenzione conservativa degli immobili e delle relative aree esterne, effettuando tutte le operazioni periodicamente indispensabili, i lavori di manutenzione ordinaria necessari a garantire il corretto funzionamento, la piena efficienza e la lunga vita operativa ed il decoro degli stessi.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti i mezzi, macchinari e i materiali di uso e consumo necessari per la regolare manutenzione ordinaria degli immobili e delle aree esterne.

#### Interventi di "messa in sicurezza": giorni feriali

In caso di danni o eventuali rischi, rientra nell'ambito dei servizi a canone, l'attività necessaria a garantirne la "messa in sicurezza", intesa come l'insieme di azioni volte ad evitare possibili danni a persone e cose, e l'Appaltatore si impegna ad intervenire per effettuare le relative opere nei tempi indicati nel CAPITOLATO TECNICO e negli ALLEGATI.

#### Interventi di manutenzione straordinaria:

Si intende per manutenzione straordinaria ogni intervento non incluso nelle prestazioni dei servizi del presente contratto, o l'esecuzione di opere di modifiche e migliorie degli immobili, che verranno considerate come "interventi a preventivo" indicati nel capoverso seguente.

#### Interventi a preventivo:

Fanno parte di questa categoria tutte quelle operazioni o interventi comprendenti prestazioni di servizi o lavori che devono essere preventivamente concordati con il Responsabile del Committente, su proposta scritta fatta pervenire dall'Appaltatore al Committente almeno 15 (quindici) giorni prima della data ritenuta dall'Appaltatore utile e necessaria per lo svolgimento dell'intervento/i.

---

### 4. ALTRI OBBLIGHI DELL'APPALTATORE

#### 4.1 Modalità e prestazioni

Per le modalità e prescrizioni sullo svolgimento dell'appalto relativo alla gestione integrata degli immobili si rimanda al CAPITOLATO TECNICO ed agli ALLEGATI, che formano parte integrante del presente contratto.

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. a r.l. - Sede in Roma

00100 - Via della

Tel. 06/92 303700 - Fax 06/92 303748

C.F. e P.I. 0454 0121 00000000000

Pagina 5



#### 4.2 Servizio di reperibilità

L'Appaltatore garantisce per i periodi non coperti dal proprio personale l'espletamento di un servizio di pronto intervento in grado di intervenire con immediatezza, così come meglio specificato nell'allegato Capitolato Tecnico, in caso di situazioni di disagio e/o pericolo che si dovessero verificare in qualsiasi momento su tutti gli immobili, per tutte le 24 ore del giorno e per tutti i giorni dell'anno.

#### 4.3 Sistema informativo

Per la gestione della commessa l'Appaltatore si avvarrà di un sistema informativo costituito da supporti cartacei ed informatici.

In particolare, l'Appaltatore – al fine di consentire al Committente di poter verificare il corretto svolgimento degli adempimenti contrattuali – si impegna a posizionare vicino ad ogni immobile un supporto cartaceo riportante il contenuto degli allegati tecnici nei quali sono indicati gli interventi di manutenzione programmata per l'immobile, sul quale il personale addetto, dopo avere eseguito i singoli interventi, provvederà ad apporre la propria firma a fianco dell'intervento effettuato, unitamente alla data.

I dati rilevati saranno inoltre accessibili al Committente grazie ad un sistema di reporting periodico.

---

### 5. DECORRENZA E DURATA DEL CONTRATTO

L'appalto ha avuto inizio il 1 ottobre 2006 ed avrà una durata di mesi 60 (sessanta) e pertanto avrà termine il 30 settembre 2011

Alla data naturale di scadenza il contratto si rinnoverà di anno in anno. In caso contrario le parti potranno recedere dal contratto previo preavviso a mezzo raccomandata da inviare all'altra parte almeno 6 (sei) mesi prima della scadenza.

---

### 6. CORRISPETTIVI

6.1 I corrispettivo dovuto per ogni singola annualità dei SERVIZI A CANONE ammonta a Euro 54.000,00 (diconsi Euro cinquantaquattromila/00) escluso IVA.

 **ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17  
Tel. 0862 335353 - Fax 0322 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400862

Pagina 6



- 6.2 Le parti si danno atto che eventuali variazioni della superficie complessiva degli immobili facenti parte del Complesso Industriale, potranno determinare una variazione del corrispettivo indicato al precedente comma 6.1.
- 6.3 Qualora si verifichi uno degli eventi indicati al precedente comma 6.2 le Parti si incontreranno e concorderanno l'entità della variazione ed in caso di mancato accordo daranno incarico ad un arbitro di procedere a tale valutazione.
- 6.4 I servizi extracanone come previsti nel Capitolato Tecnico saranno assoggettati alle seguenti tariffe (escluso IVA):

<b>Tariffa servizi in economia:</b>	<b>Euro/ora uomo</b>
Importo manodopera in orario di lavoro ordinario – <b>Operaio specializzato</b>	20,50
Importo manodopera in orario di lavoro ordinario – <b>Operaio qualificato</b>	19,27
Importo manodopera in orario di lavoro ordinario – <b>Operaio comune</b>	17,66
Manodopera per interventi su chiamata in reperibilità con fatturazione minima 2 ore dall'inizio della chiamata - <b>Operaio specializzato</b>	24,60
Manodopera per interventi su chiamata in reperibilità con fatturazione minima 2 ore dall'inizio della chiamata - <b>Operaio qualificato</b>	23,12
Manodopera per interventi su chiamata in reperibilità con fatturazione minima 2 ore dall'inizio della chiamata - <b>Operaio comune</b>	21,19
Importo manodopera in orario di lavoro notturno – <b>Operaio specializzato</b>	25,83
Importo manodopera in orario di lavoro notturno – <b>Operaio qualificato</b>	24,27
Importo manodopera in orario di lavoro notturno – <b>Operaio comune</b>	22,25
Materiali	Costo (documentato da fattura) + 20%

- 6.5 I servizi extracanone come previsti nel Capitolato Tecnico saranno assoggettati alla tariffa delle opere pubbliche della Regione Abruzzo del 2004 decurtata di un'aliquota pari al 10%.
- 6.6 Relativamente alle lavorazioni previste nell'allegato Piano di manutenzione, queste saranno comprese nel "CANONE" fino alle quantità riportate nel suddetto Piano. Qualora risulti opportuno eseguire lavorazioni non comprese nelle categorie di esecuzione lavori previste, queste

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

Pagina 7

S.S. 17.11.2004  
Tel. 0862 335300 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01550400662



rientreranno nella franchigia di € 100,00 (eurocento/00) ed il relativo corrispettivo (CANONE e/o extracanone) verrà determinato in riferimento alla tariffa Regione Abruzzo del 2004 decurtata di un'aliquota pari al 10%;

---

## **7. MODALITA' DI PAGAMENTO**

- 7.1 L'appaltatore fatturerà gli importi specificati al precedente articolo "CORRISPETTIVI" in 12 (dodici) rate mensili posticipate.
- 7.2 Le fatture dovranno essere accompagnate da un rapporto dettagliato delle attività svolte nel mese di riferimento e la mancata ottemperanza a quanto sopra indicato comporterà la sospensione della decorrenza dei termini di pagamento.
- 7.3 Le fatture saranno pagate a 30 giorni data fattura fine mese a mezzo bonifico bancario.

---

## **8. RITARDATO PAGAMENTO**

- 8.1 Resta convenuto che in caso di ritardato pagamento troveranno applicazione le norme di cui al D.L. 9 Ottobre 2002 n. 231, che ha dato attuazione alla Direttiva CEE 200/35/CE, relativa alla lotta contro i ritardi di pagamento nelle transazioni commerciali.
- 8.2 Alla luce della suddetta normativa, gli interessi decorrono automaticamente dal giorno successivo alla scadenza del termine di pagamento, indicato all'Articolo "Modalità di Pagamento" del presente articolo, senza necessità di costituzione in mora.
- 8.3 L'interesse applicabile in caso di ritardo di pagamento, sarà pari all'interesse legale via via vigente

---

## **9. REVISIONE PREZZI**

- 9.1 Gli importi contrattuali di cui al precedente articolo saranno revisionati con cadenza annuale, in misura pari alla variazione accertata dall'ISTAT dell'indice prezzi al consumo per le famiglie di operai ed impiegati (FOI).

**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SWIMMING C.R.A.**

Tel. 0862 324111 - 324112 - 324113  
C.F. e P.I.V.A. n. 01204320552



---

## 10. RESPONSABILITÀ, ASSICURAZIONI E CLAUSOLA PENALE

- 10.1 L'Appaltatore dichiara di avere sottoscritto presso una primaria compagnia di assicurazione polizza a copertura dei rischi per: "Responsabilità Civile verso Terzi" con un massimale pari ad € 8.000.000 per sinistro, che si allega sub B, che verrà rinnovata di anno in anno.
- 10.2 L'Appaltatore è esentato da ogni responsabilità per qualsiasi danno che risulti da un fatto di forza maggiore o che trova la sua origine in un fatto imputabile a terzi al di fuori del suo controllo o al personale del Committente stesso, per atti quali ad esempio di vandalismo o da danni provocati da ditte terze.
- 10.3 L'Appaltatore prende atto e dichiara di essere a conoscenza del fatto che i servizi oggetto del presente contratto rientrano nell'ambito dei servizi di housing che Aquila Sviluppo fornisce ai soggetti che occupano gli immobili di sua proprietà ed in considerazione di quanto sopra si impegna a manlevare e tenere indenne la Committente da qualsiasi richiesta di risarcimento danni che dovesse essere avanzata dai predetti nei confronti di Aquila Sviluppo con riferimento alla fornitura dei suddetti servizi imputabile all'appaltatrice.
- 10.4 In caso di mancata ottemperanza alle prescrizioni previste nel presente contratto e nei suoi allegati, Aquila Sviluppo si riserva la facoltà di applicare le penali specificate nell'allegato 4, per le ipotesi ivi previste, salvo il risarcimento del maggior danno.
- 10.5 Qualora la Aquila Sviluppo ritenga applicabile una penale; sarà tenuta a darne comunicazione all'Appaltatore, contestando il preteso inadempimento e dichiarando che intende compensare il relativo importo con quanto da lei dovuto all'Appaltatore. Ove l'Appaltatore non ritenga sussistenti gli estremi per l'applicazione della penale potrà comunicare alla Aquila Sviluppo i motivi per cui non ritiene sussistenti gli estremi per l'applicazione della penale ed in considerazione di ciò la Committente sarà tenuta a comunicare se concorda, o meno, con l'Appaltatore.

---

## 11. RISOLUZIONE PER INADEMPIMENTO E RECESSO

- 11.1 La Committente potrà risolvere il contratto qualora l'Appaltatrice si renda gravemente inadempiente alle proprie obbligazioni; è fatto salvo il diritto di Aquila Sviluppo di richiedere all'Appaltatore anche l'esatto adempimento di obbligazioni e/o di rimediare ad inadempimenti che non siano atti a causare la risoluzione di diritto del presente contratto ma che siano intese ad ottenere l'esatto adempimento delle prestazioni oggetto del presente accordo. In tale ultimo caso, se l'Appaltatrice non curerà di porre rimedio all'inadempimento segnalatole dalla Aquila Sviluppo entro 2 (due) giorni dal

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.** Pagina 9

  
Tel. 0832 663555 - Fax 0832 605748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01003400662



ricevimento di un avviso scritto, da inviarsi a mezzo raccomandata a.r., la Committente potrà procedere a risolvere il contratto per inadempimento dell'Appaltatrice.

11.2 Le Parti si danno atto che costituisce grave inadempimento il verificarsi delle seguenti circostanze:

- a) il verificarsi di un inadempimento da parte dell'Appaltatrice che condizioni gravemente, in tutto o in parte, il corretto svolgimento delle attività industriali all'interno del Complesso Industriale;
- b) il mancato rispetto degli adempimenti relativi alle attività di manutenzione che determini un significativo deterioramento degli immobili oggetto del presente accordo.

11.3 Le Parti si danno altresì atto che il Committente potrà recedere dal presente accordo anche qualora si verifichi:

- c) il caso in cui sia stata pronunciata nei confronti dell'Appaltatore sentenza di fallimento;
- d) il caso in cui qualcuno dei componenti degli organi di amministrazione o il direttore tecnico dell'Appaltatore siano condannati per delitti contro la Pubblica Amministrazione, l'ordine pubblico, la fede pubblica o il patrimonio, ovvero siano assoggettati alle misure previste dalla normativa antimafia;
- e) la revoca e/o sospensione e/o scadenza delle autorizzazioni e delle licenze necessarie per l'esercizio delle attività oggetto del presente accordo ed in generale il verificarsi di qualsiasi evento che impedisca alla Appaltatore di svolgere l'attività ad esso affidata;
- f) il mancato pagamento dei trattamenti retributivi e dei contributi previdenziali dovuti ai lavoratori che prestano la loro opera alle dipendenze dell'appaltatrice nell'ambito dell'appalto.


11.4 Per il solo primo anno di efficacia del presente accordo, Le Parti si riconoscono la reciproca facoltà di recesso dalle obbligazioni assunte, ex art. 1373 c.c., previo preavviso di tre mesi, da inviarsi mediante raccomandata A.R. all'indirizzo indicato al successivo art. 16.

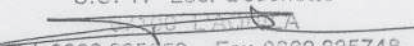
---

## 12. ACCESSO AI LOCALI E HOUSING

12.1 Il Committente autorizza, fino al termine del contratto, il libero accesso dei dipendenti dell'Appaltatore nelle aree e nei locali che devono essere attraversati per eseguire i lavori.

12.2 Nel caso in cui il Committente, dovesse provvedere a lavori esclusi dal servizio previsto in questo contratto e che abbiano interferenza o coinvolgimento con le prestazioni dell'Appaltatore, il Committente dovrà

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

Pagina 10



darne tempestiva informazione perché si possano delimitare le operatività nel rispetto delle reciproche responsabilità.

Nel caso in cui dette ditte terze dovessero occupare gli spazi, deporre materiali, effettuare smantellamenti e ripristini, verrà verbalizzata la consegna e la restituzione di dette aree.

---

### 13. IMPOSTE, TASSE E CANONI DIVERSI

13.1 I prezzi menzionati nell'Articolo "Corrispettivi" si intendono al netto dell'IVA e saranno maggiorati dell'IVA in vigore al momento della fatturazione.

13.2 Qualsiasi modifica, soppressione o istituzione di tasse, imposte o canoni che gravano direttamente o indirettamente sui prezzi si rifletteranno immediatamente nella fatturazione sia in aumento che in riduzione secondo la normativa in vigore.

---

### 14. ESCLUSIONI

14.1 Sono escluse dalle prestazioni dovute dall' Appaltatore in forza di questo contratto quanto non esplicitamente dettagliato nel contratto stesso e negli allegati Capitolato Tecnico e Allegati;

14.2 In particolare, si intendono a carico della Committente tutti i costi derivanti da tasse, imposte, bolli, analisi di laboratori esterni, connessi ad attività per le quali si rendano necessarie verifiche che debbano essere effettuate da Enti pubblici preposti.

---

### 15. PROVA SCRITTA

15.1 Il presente accordo contiene tutte le pattuizioni intercorse tra le Parti ed annulla e sostituisce ogni precedente contratto o diverso accordo raggiunto tra le stesse.


15.2 Qualunque modifica al presente contratto può avere effetto ed essere provata esclusivamente mediante atto scritto.

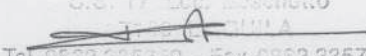
---

### 16. ELEZIONE DI DOMICILIO E COMUNICAZIONI

Ad ogni fine le Parti eleggono domicilio ai seguenti indirizzi:

- Aquila Sviluppo S.p.A., SS 17 Località Boschetto 67100, L'Aquila;

  
**ITECO s.r.l.**

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.** Pagina 11  
S.S. 17 Località Boschetto  
  
Tel. 0862 335359 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662



- ITECO S.r.l., Via Padre Agostino Fioravanti n. 89/91, 00132 Roma.  
o ai diversi indirizzi che le Parti potranno in seguito comunicarsi con le sopra descritte modalità.

---

## 17. RINVIO

17.1 Per quanto non previsto nel presente accordo, le Parti fanno espresso riferimento alle leggi vigenti, alle consuetudini ed agli usi locali

---

## 18. FORO COMPETENTE

18.1. Per ogni e qualsiasi controversia dovesse insorgere tra le Parti in relazione all'interpretazione, esecuzione ed applicazione del presente accordo, le Parti espressamente convengono che competente a decidere la stessa sarà unicamente il Giudice del Foro di Roma, con esclusione di qualsiasi altro Foro diversamente individuato.

18.2 Nel caso in cui dovessero insorgere tra le Parti controversie di qualsiasi natura, fintanto che sarà vigente il presente accordo, l'Appaltatore non potrà per nessun motivo, in mancanza di accordo con la Committente sospendere, in tutto od in parte, la prestazione dei servizi oggetto dello stesso.

L'Aquila 28 settembre 2006

IL COMMITTENTE  
**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Inc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335859 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01603400662

L'APPALTATORE

**ITECO s.r.l.**  
*Henzo L. Tine*



# PIANO DI MANUTENZIONE

articolo		descrizione	cadenza
1.01		<b>Pluviali</b> <b>Obiettivi</b> REGOLARE DEFLUSSO DELLE ACQUE PER TUTTA LA LUNGHEZZA DEI PLUVIALI	
		Pulizia dei pluviali, che dovrà essere effettuata sia a mezzo di tubazioni d'acqua a forte pressione, sia con strumenti idonei per l'asportazione di ogni incrostazione o residuo, usando particolare cura specie in prossimità dei sifoni, dei gomiti e di tutti i raccordi speciali;	SEMESTRALE
1.02		<b>Pavimentazioni esterne</b> <b>Obiettivi</b> CORRETTE CONDIZIONI DI ESERCIZIO. ELIMINAZIONE DI OGNI TIPO DI IRREGOLARITA' DELLE SUPERFICI CHE POSSA COMPROMETTERE LA SICUREZZA DEGLI UTENTI	
1.02.01		<b>Strade e piazzali</b>	
		Provvedere ad un'accurata verifica dello stato di usura del manto stradale (marciapiedi e banchine in catrame) con interventi di manutenzione preventiva (sigillature, spandimento di emulsione bituminosa e sabbia, ecc.) fino a 10mq di superficie per ogni punto di mancata condizione di agibilità ed eventuale eliminazione di irregolarità varie, compreso intervento di sistemazione (raccordi, modifica delle quote, ecc.) di cordoli, caditoie, zoccolature, gradini fino a 5ml di sviluppo per ogni punto di prevedibile mancata condizione di agibilità.	ANNUALE
1.02.02		<b>Marciapiedi</b>	
		Provvedere ad un'accurata verifica dello stato di manutenzione delle pavimentazioni esterne quali marciapiedi, sottopassi e pensiline ecc., eseguendo lavori di manutenzione preventiva finalizzata a prevenire la condizione di agibilità per una estensione fino a 10mq di superficie per ogni punto di guasto compreso lavori di ripristino di cordoli, caditoie, zoccolature e gradini fino a 2ml di sviluppo per ogni punto di prevedibile mancata condizione di agibilità.	ANNUALE
1.03		<b>Coperture</b> <b>Obiettivi</b> GARANTIRE IL MANUFATTO DA INFILTRAZIONI E UMIDITA'. REGOLARE DEFLUSSO DELLE ACQUE AI DISCENDENTI PER TUTTA L'AREA INTERESSATA.	
1.03.01		<b>Tetto a falde</b>	
		Controllo e pulizia dei tetti a falde con interventi di revisione del manto di copertura, finalizzata a perseguire la condizione di affidabilità prevenendo il guasto, fino 20mq di superficie per ogni punto di irregolarità o mancata affidabilità. L'intervento di revisione potrà interessare anche la struttura di sostegno di qualsiasi natura e relativi canali di gronda.	SEMESTRALE
1.03.02		<b>Coperture piane e in alluminio</b>	
	a)	Controllo e pulizia delle coperture piane e in alluminio, con interventi di revisione del materiale di copertura, finalizzata a perseguire la condizione di affidabilità prevenendo il guasto, fino 20mq di superficie per ogni punto di irregolarità o mancata affidabilità. L'intervento di revisione potrà interessare anche la struttura di sostegno di qualsiasi natura e relativi canali di gronda.	SEMESTRALE
	b)	Ispezione ed eventuale pulizia delle griglie parafoglia e dei bocchettoni dei pluviali;	SEMESTRALE
	c)	Ispezione e ritocchi della verniciatura delle opere in ferro e delle finiture in prossimità di giunzioni quali saldature, bullonature, rivettature od in prossimità degli inserti quali cerniere, staffaggi, ecc.;	ANNUALE
	d)	Controllo delle scossaline metalliche ed eventuale interventi di revisione (fissaggio, sigillature, adattamenti, ecc.) compreso sostituzione di parti	



		fino a 2 ml;	ANNUALE
	e)	Controllo degli ancoraggi e dei collegamenti dei grigliati metallici;	ANNUALE
	f)	Controllo della tenuta e pulizia cupolini di illuminazione.	ANNUALE
1.03.03		<b>Coperture a terrazzo</b>	
		Controllo, pulizia ed eventuale ripristino della pavimentazione compreso le opere di impermeabilizzazione fino a 20mq per ogni punto di intervento, delle terrazze di coperture e dei relativi bocchettoni dei pluviali allo scopo di evitare che i materiali depositati ostruiscano gli scarichi. Rientrano tra i materiali che l'impresa è tenuta a rimuovere quelli provenienti da naturale deposito, quali fogliame, terriccio, carte e materiale plastico trasportato dal vento.	SEMESTRALE
1.04		<b>Camini e canne di ventilazione</b>	
		Controllo, verifica di stabilità e sistemazione dei cappelli di protezione delle canne fumarie e delle canne di ventilazione, ripristino delle sigillature, verniciature ecc.	ANNUALE
1.05		<b>Impermeabilizzazioni</b>	
		Controllo ed accurata verifica dello stato di manutenzione delle coperture impermeabilizzanti ed eventuale revisione generalizzata con esecuzione di interventi di ripristino delle protezioni (verniciature, eliminazione delle sbollature, sigillature a caldo ed a freddo ecc.) finalizzate a prolungare la vita utile del sistema impermeabilizzante. Contestualmente si dovrà provvedere ad eventuali ripristini con la posa di materiale idoneo (guaine bituminose, PVC, ecc.) fino a 20mq per punto di presunto cedimento dell'impermeabilizzazione. Puntuale controllo degli elementi di risvolto e di giuntura nei manufatti presenti (parapetti, cornicioni strutture di coronamento, lucernari, bocchettoni, camini) compreso gli interventi finalizzati al ripristino della perfetta tenuta (sigillature, scossaline, ecc.).	ANNUALE
1.06		<b>Pareti interne e soffitti</b> <b>Obiettivi</b> BUONO STATO DEGLI INTONACI, DELLE TINTEGGIATURE, DELLE PARETI PIASTRELLATE. CORRETTA FUNZIONALITA' DELLE PARETI ATTREZZATE DEI BAGNI. CORRETTE CONDIZIONI DI ESERCIZIO E DI SICUREZZA PER PERSONE E COSE.	
1.06.01		<b>Tramezzi in muratura o in cartongesso</b>	
	a)	Revisione generalizzata delle superfici intonacate o in cartongesso ed interventi di ripristino puntuale, completo di intonaco grezzo, finitura a velo e tinteggiatura, fino a 2mq, compreso l'individuazione e segnalazione delle cause del guasto.	ANNUALE
	b)	Controllo ed eventuali lavori di ripristino delle apparecchiature ( porta carta, porta asciugamani, portasapone ecc.) sulle pareti dei servizi igienici.	ANNUALE
	c)	Revisione generalizzata delle superfici piastrellate ed interventi di ripristino puntuale fino a 2mq compreso l'individuazione e segnalazione delle cause del guasto.	ANNUALE
	d)	Verifica dello stato di conservazione dei paraurti ed eventuali lavori di ripristino fino ad un limite di 3ml per punto di guasto;	ANNUALE
	e)	Verifica funzionalità delle bocche di ventilazione dei caveau;	ANNUALE
1.06.02		<b>Pareti mobili</b>	
	a)	Lavori di sistemazione delle finiture metalliche fino al limite di 1 intervento per vano stanza-ufficio;	ANNUALE
	b)	Verifica dello stato di conservazione dei paraurti ed eventuali lavori di ripristino fino ad un limite di 3ml per punto di guasto;	ANNUALE
	c)	Controllo degli ancoraggi delle pareti mobili, dove accessibili ed eventuale ripristino nel limite di un intervento per ogni vano stanza-ufficio.	ANNUALE
1.06.03		<b>Soffitti intonacati ed in cartongesso</b>	
		Revisione generalizzata delle superfici intonacate o in cartongesso ed interventi di ripristino puntuale, completo di intonaco grezzo, finitura a velo e tinteggiatura, fino a 2mq, compreso l'individuazione e segnalazione	ANNUALE

ITECO s.r.l.

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 835444 - Fax 0862 835748  
C.F. e P.IVA. n. 01305400682



		delle cause del guasto.	
1.06.04		<b>Controsoffitti in fibra minerale, alluminio e/o altro</b>	
		Revisione generalizzata degli elementi costituenti i controsoffitti (pannelli, guide, pendinature, ecc.) ed interventi di ripristino puntuale, completo di eventuale tinteggiatura, fino a 2mq, compreso l'individuazione e segnalazione delle cause del guasto.	ANNUALE
1.06.05		<b>Pareti interne e soffitti ad alta usura negli spazi ad alta frequentazione di pubblico</b>	
	a)	Revisione generalizzata delle superfici intonacate o in cartongesso ed interventi di ripristino puntuale, completo di intonaco grezzo, finitura a velo e tinteggiatura, fino a 2mq, compreso l'individuazione e segnalazione delle cause del guasto.	SEMESTRALE
	b)	Revisione generalizzata degli elementi costituenti gli eventuali controsoffitti (pannelli, guide, pendinature, ecc.) ed interventi di ripristino puntuale, completo di eventuale tinteggiatura, fino a 2mq, compreso l'individuazione e segnalazione delle cause del guasto.	SEMESTRALE
1.06.06		<b>Rivestimenti in pietra pareti atrii e sottopassi</b>	
	a)	Applicazione di trattamenti protettivi ed antigratti, dove possibile, atti a rendere meno aggressive e quindi più facilmente asportabili sostanze come vernici, fumo ecc.; i materiali per tali trattamenti dovranno essere corredati di certificazione attestante la compatibilità con il supporto da trattare e la non tossicità per gli utenti del complesso immobiliare;	ANNUALE
	b)	Pulizia mediante idrolavaggio e spazzolatura, con ripristino parziale o totale delle sigillature utilizzando prodotti compatibili con il supporto da trattare.	ANNUALE
	c)	Rimozione dei depositi superficiali, quali: croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie.	ANNUALE
1.07		<b>Pavimentazioni</b> <b>Obiettivi</b> <b>INTEGRITA' DELLE SUPERFICI PAVIMENTATE CON</b> <b>GARANZIA DELLA SICUREZZA DEGLI UTENTI .</b> <b>CORRETTA FUNZIONALITA' DELLE PAVIMENTAZIONI</b> <b>SULLE INTERCAPEDINI E DEI GIUNTI.</b>	
	a)	Provvedere ad un'accurata verifica dello stato di manutenzione delle pavimentazioni interne, eseguendo lavori di manutenzione preventiva finalizzata a prevenire la condizione di inagibilità per una estensione fino a 9mq di superficie per ogni punto di guasto compreso lavori di ripristino di soglie, battiscopa e gradini fino a 2mq di sviluppo per ogni punto di prevedibile mancata condizione di agibilità. Controllo e pulizia delle pavimentazioni sulle intercapedini e dei giunti.	ANNUALE
	b)	Controllo dello stato di conservazione e funzionalità dei grigliati metallici a pavimento e relativi ancoraggi compreso interventi di manutenzione preventive atte ad eliminare eventuali dissesti.	ANNUALE
	c)	Applicazione di eventuali trattamenti protettivi;	ANNUALE
	d)	Pulizia mediante idrolavaggio e spazzolatura, con ripristino parziale o totale delle sigillature utilizzando prodotti compatibili con il materiale del rivestimento.	ANNUALE
	e)	Rimozione dei depositi superficiali, quali: croste nere, patine biologiche, graffiti, macchie.	ANNUALE
1.07.01		<b>Pavimentazioni in linoleum/gomma/moquette (resilienti in genere)</b>	
	a)	Controllo delle condizioni di conservazione e incollaggio (regolarità della superficie, eventuali rigonfiamenti o sollevamenti dei bordi) con eventuale sostituzione puntuale fino a 9mq;	ANNUALE
	b)	Controllo, pulizia e ripristino delle fugature;	ANNUALE
1.07.02		<b>Pavimentazioni industriali in c.a.</b> Controllo delle condizioni dello strato superficiale e dei giunti per verificare il grado di usura, di sfarinamento o screpolatura, della presenza di eventuali macchie, scheggiature ed efflorescenze; ripristino del trattamento superficiale, ovvero realizzazione di un nuovo rivestimento.	

ITECO s.r.l.

AQUILA SVILUPPO S.p.A.  
S.S. 17 Loc. Boschetto  
47101 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 335748  
C.F. e P. I.V.A. n. 01803400602



		protettivo, per una superficie d'intervento del 20% della superficie totale delle pavimentazioni in oggetto.	ANNUALE
1.07.03		Pavimentazioni flottanti	
		Pulizia mediante lavaggi con macchinari adeguati, con ripristino parziale o totale delle sigillature e verifica della complanarietà della pavimentazione previa ridisposizione dei piedini con eventuale sostituzione dei medesimi se rotti (20% dell'intera superficie interessata).	ANNUALE
1.07.04		<b>Pavimentazioni INTERNE AD ALTA USURA</b> <b>Obiettivi</b> <b>INTEGRITA' DELLE SUPERFICI CON GARANZIA DELLA SICUREZZA DEGLI UTENTI CON PARTICOLARI CURE AL DECORO</b>	
	a)	Provvedere ad un'accurata verifica dello stato di manutenzione delle pavimentazioni interne ad alta usura, eseguendo lavori di manutenzione preventiva finalizzata a prevenire la condizione di inagibilità per una estensione fino a 9mq di superficie per ogni punto di guasto compreso lavori di ripristino di soglie, battiscopa e gradini fino a 2ml di sviluppo per ogni punto di prevedibile mancata condizione di agibilità.	ANNUALE
	b)	Verifica dell'intercapedini e dei giunti e pulizia dei medesimi, ove è presente;	ANNUALE
	c)	Controllo dello stato di conservazione e funzionalità dei grigliati metallici a pavimento e relativi ancoraggi compreso interventi di manutenzione preventive atte ad eliminare eventuali dissesti.	ANNUALE
1.08		<b>Soglie e stipiti per finestre in pietra da taglio</b>	
		Controllo della stabilità e pulizia mediante lavaggi con macchinari adeguati, con ripristino parziale o totale delle sigillature ed eventuale sostituzione di intera lastra se danneggiata.	ANNUALE
1.09		<b>Facciate esterne</b> <b>Obiettivi</b> <b>CORRETTO STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LA FACCIATA. MANTENIMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA PER PERSONE E COSE</b>	
	a)	Controllo generalizzato dei pannelli di facciata e/o tamponamenti in genere; con segnalazione di lesione e/o distacchi;	SEMESTRALE
	b)	Controllo dei giunti ed interventi di ripristino della protezione.	SEMESTRALE
	c)	Revisione generalizzata delle superfici intonacate ed interventi di ripristino puntuale; completo di intonaco grezzo, finitura a velo e integgratura, fino a 5mq, compreso l'individuazione e segnalazione delle cause del guasto.	SEMESTRALE
	d)	Controllo generalizzato e lavori di ripristino puntuale delle zoccolature fino a 5ml.	SEMESTRALE
	e)	Ispezione e ritocchi delle verniciature delle opere in ferro e delle finiture in prossimità di giunzioni quali saldature, bullonature, rivettature od in prossimità degli inserti quali cerniere, staffaggi, ecc.	SEMESTRALE
1.10		<b>Infissi esterni</b> <b>Obiettivi</b> <b>GARANTIRE LA FUNZIONALITÀ DEI MANUFATTI CORRETTE CONDIZIONI DI ESERCIZIO E DI SICUREZZA PER EVITARE DANNI A PERSONE E COSE.</b>	
1.10.01		<b>Infissi esterni in legno, alluminio e in ferro</b>	
	a)	Controllo ed eventuale sostituzione di serrature, cardini, elementi di scorrimento, e ferramenta accessorie;	SEMESTRALE
	b)	Controllo con eventuale ripristino del corretto gioco e planarietà degli infissi;	SEMESTRALE
	c)	Controllo di funzionamento ed eventuale ingrassaggio e/o grafitaggio di serrature e cerniere;	SEMESTRALE
	d)	pulizia guida di scorrimento di serrande e cancelli estensibili;	SEMESTRALE

ITECO s.r.l.

AQUILA S.p.A.  
S.p.A. - sec. Bocchetto  
67100 - L'AQUILA  
Tel. 0862 335859 - Fax 0862 335748  
C.F. e P.I.V.A. n. 01603440662



	f)	Controllo stato di conservazione ed eventuali ritocchi delle verniciature di opere in ferro quali cancelli, porte serrande botole di copertura ecc;	SEMESTRALE
	g)	Controllo stato di conservazione delle strutture zincate ed eventuali ripristini a freddo in prossimità di giunzioni quali saldature, bullonature, rivettature od in prossimità degli inserti quali serrature, manigli, cerniere, ecc.;	SEMESTRALE
	h)	Controllo ed eventuale sistemazione degli elementi di tenuta e/o sigillatura di tutti gli infissi e serramenti esterni compresi i cupolini, le botole di copertura, i curtain-wall dove presenti;	SEMESTRALE
	i)	Controllo di funzionamento delle serrande avvolgibili ed eventuale sostituzione di fettuccia/corda, nonché di molle e meccanismi di avvolgimento fettuccia/corda.	SEMESTRALE
1.11		Lucernari in policarbonato, o lastre di PVC o U-Glass	
	a)	Controllo con eventuale ripristino del corretto gioco e planarietà; verifica di funzionamento ed eventuale ripristino con l'ingrassaggio e/o grafitaggio di cerniere comandi e servocomandi;	SEMESTRALE
	b)	Controllo e pulizia dei vetri dei telai fissi e mobili e del tamponamento tramite detergenti comuni non aggressivi;	SEMESTRALE
	c)	Controllo tenuta e ripristini di sigillature e guarnizioni	SEMESTRALE
1.12		<b>Infissi interni</b> <b>Obiettivi</b> <b>BUONO STATO DELLE VERNICIATURE, DELLE STRUTTURE . CORRETTE CONDIZIONI DI FUNZIONALITA' E DI SICUREZZA PER PERSONE E COSE.</b>	
	a)	Controllo di serrature, cardini elementi di scorrimento e ferramenta accessorie ed eventuale ingrassaggio e/o grafitaggio di serrature e cerniere;	ANNUALE
	b)	Controllo di giochi e planarietà degli infissi;	ANNUALE
	c)	Controllo ed eventuale rimozione dei depositi superficiali, quali: graffiti, macchie compresa la riverniciatura per il 5% della totalità degli infissi interni.	SEMESTRALE
	d)	Controllo dei dispositivi di sicurezza maniglioni antisegregazione; ispezione e pulizia delle griglie di transito;	TRIMESTRALE SEMESTRALE
1.13		<b>Tende esterne</b>	
	a)	Ispezione delle tende tipo solomatici, ove presenti;	SEMESTRALE
	b)	Controllo ed eventuale ripristino della funzionalità dei comandi manuali delle tende.	SEMESTRALE
1.14		<b>Porte a vetri</b>	
	a)	Controllo di serrature, cardini elementi di scorrimento e ferramenta accessorie ed eventuale ingrassaggio e/o grafitaggio di serrature e cerniere;	SEMESTRALE
	b)	Controllo di giochi e planarietà degli infissi;	SEMESTRALE
	c)	Controllo dell'integrità delle porte;	SEMESTRALE
	d)	controllo dei dispositivi di sicurezza maniglioni antisegregazione;	TRIMESTRALE
	e)	Controllo ed eventuali ritocchi delle verniciature delle opere in ferro;	SEMESTRALE
	f)	Controllo ed eventuale sostituzione di vetri compreso guarnizione e quant'altro necessario.	SEMESTRALE
1.15		<b>Porte tagliafuoco e porte uscite di sicurezza</b> <b>Obiettivi</b> <b>CORRETTA FUNZIONALITA' DELLE PORTE TAGLIAFUOCO IN PIENA OSSERVANZA DELLE NORMATIVE VIGENTI IN FATTO DI SICUREZZA</b>	
	a)	Controllo e regolazione del battente di chiusura;	TRIMESTRALE
	b)	Controllo dei rostri di tenuta per le porte ad anta;	TRIMESTRALE
	c)	Controllo delle cerniere con relativa regolazione;	TRIMESTRALE
	d)	Controllo delle guarnizioni autoespandenti;	TRIMESTRALE
	e)	Controllo e regolazione della maniglia;	TRIMESTRALE
	f)	Controllo della serratura con lubrificazione del meccanismo;	TRIMESTRALE
	g)	Controllo maniglione antipánico;	TRIMESTRALE

ITECO s.r.l.

AGUILA SVILUPPI S.p.A.  
S.S. - Loc. Boschetto  
67100 - T. AQUILA  
Tel. 0862 335630 - Fax 0862 335743  
C.F. e P. I.V.A. n. 01602400502



h)	Controllo e regolazione delle molle di chiusura;	TRIMESTRALE
i)	Controllo della targhetta di omologazione stampigliata sulla porta;	SEMESTRALE
l)	Controllo delle carrucole per i portoni scorrevoli;	SEMESTRALE
m)	Controllo e lubrificazione dei contrappesi per i portoni scorrevoli;	SEMESTRALE
n)	Controllo e lubrificazione dei cuscinetti di scorrimento;	SEMESTRALE
o)	Controllo ed eventuale ripristino del fusibile termico;	SEMESTRALE
p)	Controllo efficienza dei magneti di trattenimento e relativi centralina e rivelatore di comando;	TRIMESTRALE
q)	Controllo di funzionamento batticarrello.	SEMESTRALE
r)	Registrazione delle operazioni di manutenzione su apposito registro;	SEMESTRALE

  
**ITECO s.r.l.**

Adm. Sv. L. 07/100 L'AG. 07/100  
 S.S. 17 L. 07/100 L'AG. 07/100  
 Tel. 0862 400652 - Fax 0862 400652  
 C.F. e P. I.V.A. n. 016093400652



# Aquila Sviluppo

COMUNE DI  
L'AQUILA

AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI PILE

ALLEGATO N° 5 - Planimetria generale

**AQUILA SVILUPPO S.p.A.**

S.S. 17 Loc. Boschetto  
67100 L'AQUILA  
Tel. 0862 335659 - Fax 0862 3400662  
C.F. 01693400662

● Edifici

● Aree verdi

● Laghetto

