

**ASL AL**  
**OSPEDALE S. SPIRITO DI CASALE MONFERRATO**

**LAVORI DI**

**COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA  
IMPIANTI ELETTRICI, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO  
DI REPARTI DELL'OSPEDALE S. SPIRITO DI CASALE MONFERRATO**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

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

		<i>euro</i>
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	1'642'506,01
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	56'092,11
1)	Totale appalto (a + b)	1'698'598,12
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	353'950,68
2)	Totale progetto (1 + c)	2'052'548,80

**Sezione Tecnica: opere edili**

*Il responsabile del servizio*  
*ing. Martinotti Paolo*

*Il progettista*  
*ing. Scalzi Alessandro*

*Il responsabile del procedimento*  
*p.i. Garelli Arles*

## INDICE

### **PREMESSA** **pag. 10**

### **1. QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE** **pag. 10**

1.1.	CATARRETTISTICHE GENERALI.....	pag. 10
1.2.	MATERIALI NATURALI E DI CAVA .....	pag. 11
1.2.1.	ACQUA .....	pag. 11
1.2.2.	SABBIA .....	pag. 11
1.2.3.	GHIAIA – PIETRISCO .....	pag. 12
1.2.4.	POMICE .....	pag. 13
1.2.5.	PIETRE NATURALI E MARMI .....	pag. 13
1.3.	CALCI – POZZOLANE – LEGANTI IDRAULICI .....	pag. 13
1.3.1.	CALCI AEREE .....	pag. 13
1.3.2.	POZZOLANA .....	pag. 14
1.3.3.	LEGANTI IDRAULICI .....	pag. 14
1.4.	GESSI PER EDILIZIA .....	pag. 15
1.5.	MATERIALI LATERIZI .....	pag. 16
1.5.1.	MANUFATTI .....	pag. 16
1.6.	MATERIALI CERAMICI .....	pag. 17
1.6.1.	GRES ORDINARIO .....	pag. 17
1.6.2.	PIASTRELLE PER PAVIMENTI .....	pag. 17
1.7.	MATERIALI FERROSI .....	pag. 17
1.7.1.	ACCIAI PER CEMENTO ARMATO .....	pag. 18
1.7.2.	ACCIAIO PER BARRE TONDE LISCE ED ADERENZA MIGLIORATA .....	pag. 19
1.7.3.	ACCIAIO IN FILI LISCI O NERVATI .....	pag. 19
1.7.4.	ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE .....	pag. 19
1.8.	PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE .....	pag. 20
1.9.	LAMIERE DI ACCIAIO .....	pag. 20
1.10.	LAMIERE ZINCATE .....	pag. 20
1.10.1.	ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE .....	pag. 20
1.10.2.	LAMIERE ZINCATE CON BAGNO CONTINUO O DISCONTINUO A CALDO .....	pag. 21
1.10.3.	LAMIERE ZINCATE CON PROCEDIMENTO CONTINUO SENDZIMIR .....	pag. 21
1.10.4.	LAMIERE ZINCATE PREVERNICIATE .....	pag. 22
1.10.5.	LAMIERE ZINCATE PLASTIFICATE .....	pag. 22
1.10.6.	ACCIAIO INOSSIDABILE .....	pag. 23
1.11.	TUBI DI ACCIAIO .....	pag. 23
1.12.	METALLI DIVERSI .....	pag. 24
1.12.1.	PIOMBO .....	pag. 24
1.12.2.	STAGNO E SUE LEGHE .....	pag. 24
1.12.3.	ZINCO .....	pag. 24
1.12.4.	RAME E SUE LEGHE .....	pag. 24
1.12.5.	ALLUMINIO E SUE LEGHE – ALLUMINIO ANODIZZATO .....	pag. 25
1.13.	LEGNAMI .....	pag. 25
1.13.1.	LEGNAMI DA CARPENTERIA DEFINITIVA .....	pag. 26

1.14.	VETRI E CRISTALLI .....	pag. 26
1.14.1.	VETRI PIANI .....	pag. 26
1.14.2.	VETRI DI SICUREZZA .....	pag. 27
1.14.3.	VETRI UNITI AL PERIMETRO .....	pag. 28
1.15.	MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 28
1.15.1.	MATTONELLE, MARMETTE E PIETRINI DI CEMENTO .....	pag. 28
1.15.2.	PIASTRELLE DI CERAMICA .....	pag. 29
1.15.3.	PAVIMENTI RESILIENTI .....	pag. 30
1.16.	MATERIALI PER RIVESTIMENTI .....	pag. 30
1.16.1.	TAPPEZZERIE .....	pag. 31
1.17.	PRODOTTI PER TINTEGGIATURA .....	pag. 31
1.17.1.	IDROPITTURE .....	pag. 31
1.17.2.	PITTURE .....	pag. 33
1.17.3.	VERNICI .....	pag. 35
1.17.4.	SMALTI .....	pag. 35
1.18.	AGGLOMERATI SPECIALI .....	pag. 36
1.18.1.	AGGLOMERATI DI CEMENTO .....	pag. 36
1.18.2.	MANUFATTI IN PIETRA ARTIFICIALE .....	pag. 36
1.18.3.	MANUFATTI DI CEMENTO - POMICE .....	pag. 36
1.18.4.	MANUFATTI DI ARGILLA ESPANSA .....	pag. 37
1.18.5.	MANUFATTI DI GESSO .....	pag. 37
1.19.	ISOLANTI TERMO-ACUSTICI .....	pag. 38
1.19.1.	ISOLANTI TERMICI .....	pag. 38
1.19.2.	ISOLANTI ACUSTICI .....	pag. 40
1.20.	ADESIVI – SIGILLANTI – IDROFUGHI – IDROREPELLENTI – ADDITIVI .....	pag. 40
1.20.1.	ADESIVI .....	pag. 40
1.20.2.	SIGILLANTI .....	pag. 40
1.20.3.	IDROFUGHI .....	pag. 41
1.20.4.	IDROREPELLENTI .....	pag. 41
1.20.5.	ADDITIVI .....	pag. 41
1.21.	PRODOTTI DI MATERIE PLASTICHE .....	pag. 42
1.21.1.	PLASTICI RINFORZATI CON FIBRE DI VETRO (PRFV) .....	pag. 42
1.21.2.	PRODOTTI DI CLORURO DI POLIVINILE (PVC) .....	pag. 42
1.21.3.	PRODOTTI TERMOPLASTICI DI POLIETILENE (PE) .....	pag. 44
1.21.4.	PRODOTTI PLASTICI METACRILICI .....	pag. 44

<b>2.</b>	<b>ATEGORIE DI LAVORO – DEFINIZIONI GENERALI</b>	<b>pag. 45</b>
-----------	--	----------------

<b>3.</b>	<b>OPERE PROVVISORIALI – MACCHINARI E MEZZI D’OPERA</b>	<b>pag. 45</b>
-----------	---	----------------

<b>4.</b>	<b>RILIEVI – CAPISALDI – TRACCIATI</b>	<b>pag. 46</b>
-----------	--	----------------

4.1.	RILIEVI .....	pag. 46
------	---------------	---------

<b>5.</b>	<b>DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E DISMISSIONI</b>	<b>pag. 46</b>
-----------	---	----------------

5.1.	DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE.....	pag. 46
5.1.1.	ACCORGIMENTI E PROTEZIONI .....	pag. 46
5.1.2.	ALLONTANAMENTO DEI MATERIALI .....	pag. 47
5.1.3.	LIMITI DI DEMOLIZIONI .....	pag. 47
5.2.	DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE.....	pag. 47
5.3.	DEMOLIZIONI.....	pag. 47

<b>6.</b>	<b>SCAVI IN GENERE</b>	<b>pag. 48</b>
-----------	------------------------	----------------

6.1.	SCAVI DI FONDAZIONI .....	pag. 48
------	---------------------------	---------

<b>7.</b>	<b>CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI</b>	<b>pag. 48</b>
-----------	------------------------------------	----------------

7.1.	CALCESTRUZZI DI MALTA.....	pag. 49
7.1.1.	CALCESTRUZZO ORDINARIO .....	pag. 49
7.2.	CONGLOMERATI CEMENTIZI .....	pag. 49
7.2.1.	LEGANTI .....	pag. 49
7.2.2.	INERTI – GRANULOMETRIA E MISCELE .....	pag. 49
7.2.3.	ACQUA .....	pag. 50
7.2.4.	IMPASTO .....	pag. 50
7.2.5.	CLASSIFICAZIONE DEI CONGLOMERATI .....	pag. 51
7.2.6.	PRELIEVO DEI CAMPIONI .....	pag. 52
7.2.7.	PREPARAZIONE E STAGIONATURA DEI PROVINI .....	pag. 52
7.2.8.	TRASPORTO DEL CONGLOMERATO .....	pag. 53
7.3.	CONGLOMERATI SPECIALI .....	pag. 53
7.3.1.	CALCESTRUZZI CEMENTIZI CON INERTI LEGGERI .....	pag. 53
7.3.2.	CALCESTRUZZO CELLULARE .....	pag. 53
7.4.	CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO .....	pag. 54
7.5.	MURATURA DI GETTO IN CONGLOMERATO .....	pag. 54
7.6.	CASSEFORMI – ARMATURE - CENTINATURE .....	pag. 54
7.6.1.	CASSEFORME IN LEGNO (TAVOLE) .....	pag. 55
7.6.2.	CASSEFORME IN LEGNO (PANNELLI) .....	pag. 55
7.6.3.	STOCCAGGIO (TAVOLE O PANNELLI) .....	pag. 55
7.6.4.	CASSEFORME IN PLASTICA .....	pag. 56
7.6.5.	CASSEFORME IN CALCESTRUZZO .....	pag. 56
7.6.6.	CASSEFORME METALLICHE .....	pag. 56
7.7.	ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMARI .....	pag. 57
7.7.1.	ACCIAI PER CONGLOMERATI NORMALI .....	pag. 57

<b>8.</b>	<b>MALTE INTONACI MASSETTI</b>	<b>pag. 58</b>
-----------	--------------------------------	----------------

8.1.	MALTE – QUALITA' E COMPOSIZIONE .....	pag. 58
8.1.1.	CALCI – POZZOLANE - LEGANTI .....	pag. 60
8.1.2.	MALTE ESPANSIVE .....	pag. 62
8.1.3.	MALTE CEMENTIZIE .....	pag. 63

8.2.	INTONACI .....	pag. 64
8.2.1.	INTONACO GREZZO .....	pag. 64
8.2.2.	INTONACO COMUNE (CIVILE) .....	pag. 65
8.2.3.	INTONACO DI GESSO .....	pag. 65
8.2.4.	INTONACO CON MALTA DI SOLO GESSO .....	pag. 65
8.2.5.	INTONACO CON MALTA DI GESSO E SABBIA .....	pag. 66
8.2.6.	FINITURA CON IMPASTO DI SOLO GESSO .....	pag. 66
8.2.7.	RASATURE .....	pag. 66
8.2.8.	INTONACO DECORATIVO ESTERNO .....	pag. 66
8.2.9.	INTONACO DI CEMENTO .....	pag. 67
8.2.10.	INTONACI SPECIALI .....	pag. 67
8.2.11.	INTONACI AERANTI .....	pag. 68
8.3.	MASSETTI .....	pag. 69

<b>9.</b>	<b>MURATURE</b>	<b>pag. 69</b>
-----------	-----------------	----------------

9.1.	MURATURE IN BLOCCHETTI .....	pag. 70
9.1.1.	MURATURA IN BLOCCHETTI PREFABBRICATI .....	pag. 70
9.1.2.	MURATURA DI MATTONI .....	pag. 70
9.1.3.	PARETI AD UNA TESTA ED IN FOGLIO .....	pag. 71
9.1.4.	PARETI DI TAMPONAMENTO .....	pag. 74

<b>10.</b>	<b>PARETI PREFABBRICATE</b>	<b>pag. 74</b>
------------	-----------------------------	----------------

10.1.	PARETI IN CARTONGESSO .....	pag. 74
-------	-----------------------------	---------

<b>11.</b>	<b>ISOLAMENTI TERMO-ACUSTICI</b>	<b>pag. 79</b>
------------	----------------------------------	----------------

11.1.	ISOLAMENTO TERMICO .....	pag. 79
11.2.	ISOLAMENTO ACUSTICO .....	pag. 79
11.3.	TIPOLOGIA DEL MATERIALE .....	pag. 79
11.3.1.	FIBRE DI VETRO .....	pag. 79
11.3.2.	POLIESTERENE ESPANSO O ESTRUSO .....	pag. 80
11.4.	TIPOLOGIA E CARAT. DEI MATERIALI UTILIZZATI PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO	pag. 81

<b>12.</b>	<b>IMPERMEABILIZZAZIONI</b>	<b>pag. 81</b>
------------	-----------------------------	----------------

12.1.	IMPERMEABILIZZAZIONI ESTERNE – LAVORI PREPARATORI E COMPLEMENTARI	pag. 81
12.2.	GARANZIA DELLE OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE .....	pag. 82
12.3.	CONTROLLI .....	pag. 82
12.4.	BARRIERA AL VAPORE .....	pag. 83

<b>13.</b>	<b>PAVIMENTAZIONI</b>	<b>pag. 83</b>
------------	-----------------------	----------------

13.1.	PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 83
13.1.1.	PRODOTTI DI CERAMICA PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 83
13.1.2.	PRODOTTI DI GOMMA PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 84
13.1.3.	PRODOTTI DI VINILE, OMOGENEI E NON PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 85
13.1.4.	PRODOTTI DI RESINA PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 86

13.1.5.	PRODOTTI DI CALCESTRUZZO PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 86
13.1.6.	PRODOTTI DI PIETRA NATURALI E RICOSTRUITE PER PAVIMENTAZIONI .....	pag. 87
13.2.	PRESCRIZIONI GENERALI .....	pag. 88
13.3.	ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI .....	pag. 90
13.4.	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI PAVIMENTI DA PORRE IN OPERA .....	pag. 90
13.4.1.	PAVIMENTAZIONE SU STRATO PORTANTE .....	pag. 90
13.4.2.	PAVIMENTAZIONI INTERNE .....	pag. 91
13.4.3.	SOTTOFONDI .....	pag. 92
13.4.4.	PAVIMENTI IN BATTUTO DI CEMENTO .....	pag. 93
13.4.5.	PAVIMENTI DI MARMETTE E MARMETTONI O IN LASTRE DI MARMO .....	pag. 93
13.4.6.	ARROTATURA E LEVIGATURA .....	pag. 93
13.4.7.	LUCIDATURA A PIOMBO .....	pag. 94
13.4.8.	PAVIMENTI IN PIASTRELLE .....	pag. 94
13.4.9.	GIUNTI .....	pag. 94
13.4.10.	PRECAUZIONI E PROTEZIONI .....	pag. 95
13.4.11.	PAVIMENTI RESILIENTI .....	pag. 95
13.4.12.	PAVIMENTI SOPRAELEVATI .....	pag. 96
13.4.13.	PAVIMENTAZIONI IN GRIGLIATO METALLICO .....	pag. 96
13.5.	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI DIVERSI TIPI DI PAVIMENTI .....	pag. 97
13.5.1.	MASSETTO DI SOTTOPAVIMENTAZIONI .....	pag. 97
13.5.2.	PIANO DI POSA DEI PAVIMENTI RESILIENTI .....	pag. 97
13.5.3.	PAVIMENTAZIONE IN GOMMA .....	pag. 97
13.5.4.	PAVIMENTO VINILICO .....	pag. 98
13.5.5.	PAVIMENTO IN GRIGLIATO METALLICO .....	pag. 99
13.5.6.	PAVIMENTO IN KLINKER .....	pag. 99
13.5.7.	PAVIMENTAZIONE IN BATTUTO CEMENTIZIO .....	pag. 100

<b>14.</b>	<b>RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI</b>	<b>pag. 100</b>
------------	--	-----------------

14.1.	SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI RIGIDI .....	pag. 102
14.2.	SISTEMI DI RIVESTIMENTI REALIZZATI CON PRODOTTI FLESSIBILI .....	pag. 103
14.3.	TIPI DI RIVESTIMENTI .....	pag. 103
14.3.1.	LISTELLI DI LATERIZIO .....	pag. 103
14.3.2.	PIASTRELLE CERAMICA .....	pag. 104
14.3.3.	MONOCOTTURA .....	pag. 104
14.3.4.	GRES PORCELLANATO .....	pag. 104
14.3.5.	VINILICO .....	pag. 104
14.3.6.	CARTA .....	pag. 104
14.3.7.	PLASTICA .....	pag. 104
14.3.8.	LASTRE DI MARMO .....	pag. 105
14.3.9.	RIVESTIMENTI RESINO-PLASTICI .....	pag. 105
14.4.	MODALITA' D'ESECUZIONE .....	pag. 105
14.4.1.	RIVESTIMENTO IN PIASTRELLE E LISTELLI CERAMICI .....	pag. 105
14.4.2.	RIVESTIMENTI RESILIENTI .....	pag. 106
14.4.3.	RIVESTIMENTI IN LASTRE DI MARMO E PIETRA .....	pag. 106
14.4.4.	RIVESTIMENTI RESINO-PLASTICI .....	pag. 107
14.4.5.	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI RIVESTIMENTI DA PORRE IN OPERA .....	pag. 107

<b>15.</b>	<b>CONTROSOFFITTI</b>	<b>pag. 108</b>
15.1.	ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI DEL SISTEMA DI CONTROSOFFITTATURA ....	pag. 108
15.2.	ACCESSORI FUNZIONALI DELLA CONTROSOFFITTATURA .....	pag. 109
15.3.	LASTRE IN GESSO O CARTONGESSO .....	pag. 110
15.4.	CONTROSOFFITTI DA PORRE IN OPERA .....	pag. 111
15.4.1.	CONTROSOFFITTO RADIANTE FRENGER .....	pag. 111
<b>16.</b>	<b>OPERE CON STRUTTURE IN ACCIAIO</b>	<b>pag. 114</b>
16.1.	COLLAUDI E CONTROLLI .....	pag. 114
16.1.1.	COLLAUDO TECNOLOGICO DEI MATERIALI .....	pag. 114
16.1.2.	CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE .....	pag. 114
16.1.3.	MONTAGGIO .....	pag. 115
<b>17.</b>	<b>OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI</b>	<b>pag. 115</b>
17.1.	VERNICIATURA E ZINCATURA .....	pag. 118
17.2.	FERRO - ACCIAIO .....	pag. 119
17.3.	TIPOLOGIA E CARAT. SPECIFICHE DELLE OPERE IN FERRO DA PORRE IN OPERA	pag. 120
<b>18.</b>	<b>OPERE DA LATTONIERE O ASSIMILABILI</b>	<b>pag. 120</b>
18.1.	TIPOLOGIA DEI MATERIALI .....	pag. 121
<b>19.</b>	<b>OPERE DA PITTORE</b>	<b>pag. 122</b>
19.1.	VERNICIATURA CLS .....	pag. 126
19.2.	VERNICIATURE SU METALLI .....	pag. 127
19.3.	TIP. E CARAT. SPECIFICHE DELLE PITTURE O VERNICIATURE DA PORRE IN OPERA	pag. 128
<b>20.</b>	<b>OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI</b>	<b>pag. 129</b>
20.1.	MARMI E PIETRE NATURALI – PIETRA DA TAGLIO .....	pag. 131
20.2.	TIPOLOGIA E CARAT. SPECIFICHE DELLE OPERE IN MARMO DA PORRE IN OPERA	pag. 132
<b>21.</b>	<b>SERRAMENTI INTERNI IN LEGNO E METALLO</b>	<b>pag. 133</b>
21.1.	GENERALITA' – REQUISITI DI PRESTAZIONE .....	pag. 133
21.2.	CAMPIONATURA – ESAMI, PROVE E CONTROLLI .....	pag. 133
21.3.	FERRAMENTA .....	pag. 134
21.4.	PROVE DI RESISTENZA E DI FUNZIONAMENTO .....	pag. 134
21.5.	PORTE O INVETRIATE IN ALLUMINIO E LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO .....	pag. 134
21.6.	TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI SERRAMENTI INTERNI DA PORRE IN OPERA	pag. 137
21.6.1.	PORTA INTERNA A BATTENTE DI. 70 x 210 cm DIMENSIONI UTILI DI PASSAGGIO .....	pag. 137
21.6.2.	PORTA INTERNA A BATTENTE DI. 80 x 210 cm DIMENSIONI UTILI DI PASSAGGIO .....	pag. 138
21.6.3.	PORTA INTERNA A BATTENTE DI. 90 x 210 cm DIMENSIONI UTILI DI PASSAGGIO .....	pag. 138
21.6.4.	PORTA INTERNA A BATTENTE DI. 100 x 210 cm DIMENSIONI UTILI DI PASSAGGIO .....	pag. 139

21.6.5.	PORTA INTERNA A BATTENTE DI. 100+30 x 210 cm DIMENSIONI UTILI DI PASSAGGIO ...	pag. 140
21.6.6.	PORTA INTERNA AD UN'ANTA SCORREVOLE INTERNAMENTE ALLA PARETE 100 x 210 cm DIMENSIONI UTILI DI PASSAGGIO .....	pag. 141

## **22. SERRAMENTI ED ACCESS. PER LA PREVENZIONE INCENDI pag. 141**

22.1.	PORTE TAGLIAFUOCO .....	pag. 141
22.1.1.	PORTA ANTINCENDIO REI 120', AD UN BATTENTE .....	pag. 142
22.1.2.	PORTA ANTINCENDIO REI 120', A DUE BATTENTI .....	pag. 143
22.1.3.	FINITURE ED ACCESSORI PORTE ANTINCENDIO .....	pag. 144

## **23. INFISSI IN ALLUMINIO E LEGHE LEGGERE pag. 148**

23.1.	TIPOLOGIA E CARATT. SPECIFICHE DEI SERRAMENTI DA PORRE IN OPERA .....	pag. 154
-------	---	----------

## **24. OPERE IN VETRO pag. 157**

24.1.	FORNITURA DEI MATERIALI - SPESSORI .....	pag. 158
24.2.	TRASPORTO E STOCCAGGIO .....	pag. 159
24.3.	MATERIALI DI TENUTA .....	pag. 159
24.4.	CONTROLLI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE – RESPONSABILITA' .....	pag. 160

## **25. IMPIANTI IDROSANITARI pag. 161**

25.1.	TIPOLOGIA E CARATT. SPECIFICHE DEI SANITARI DA PORRE IN OPERA .....	pag. 161
25.1.1.	LAVABO PER DISABILI .....	pag. 161
25.1.2.	COMBINAZIONE W.C./BIDET .....	pag. 161
25.1.3.	DOCCETTA TERMOSTABILIZZATA PER COMBINAZIONE W.C./BIDET .....	pag. 161
25.1.4.	GRUPPO AUSILI PER BAGNO DISABILI .....	pag. 162
25.1.5.	PIATTO DOCCIA ACCESSIBILE .....	pag. 162
25.1.6.	VASO IGIENICO .....	pag. 162
25.1.7.	LAVABO .....	pag. 162

## **26. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI pag. 163**

26.1.	NORME GENERALI .....	pag. 163
26.1.1.	OBBLIGHI ED ONERI COMPRESI E COMPENSATI CON I PREZZI DI APPALTO .....	pag. 163
26.1.2.	VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI .....	pag. 163
26.2.	VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA .....	pag. 164
26.2.1.	MANO D'OPERA - MERCEDI .....	pag. 164
26.2.2.	NOLI .....	pag. 164
26.2.3.	MATERIALI E PIE' D'OPERA .....	pag. 164
26.3.	VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA .....	pag. 165
26.3.1.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....	pag. 165
26.3.2.	SCAVI IN GENERE .....	pag. 165
26.3.3.	MURATURE .....	pag. 167
26.3.4.	CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI CEMENTIZI .....	pag. 169
26.3.5.	CASSEFORME – ARMATURE - CENTINATURE .....	pag. 170
26.3.6.	ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A. E C.A.P. ....	pag. 171



26.3.7.	SOLAI .....	pag. 171
26.3.8.	CONTROSOFFITTI .....	pag. 172
26.3.9.	COPERTURE DISCONTINUE (A TETTO) .....	pag. 173
26.3.10.	IMPERMEABILIZZAZIONI .....	pag. 173
26.3.11.	ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI .....	pag. 173
26.3.12.	PAVIMENTI .....	pag. 174
26.3.13.	INTONACI .....	pag. 175
26.3.14.	RIVESTIMENTI .....	pag. 176
26.3.15.	INFISSI .....	pag. 176
26.3.16.	LAVORI DA PITTORE .....	pag. 177
26.3.17.	OPERE DIVERSE .....	pag. 179
26.3.18.	TUBAZIONI .....	pag. 180
26.3.19.	SIGILLATURE .....	pag. 184

## **PREMESSA**

Il presente Capitolato Speciale deve essere adottato per le opere edili a corredo di impianti elettrici, di impianti di riscaldamento e raffrescamento per la climatizzazione dei locali adibiti a degenza e servizi di Reparto di Medicina Generale al P.R. dell'Ospedale S. Spirito di Casale Monferrato ed alle opere di completamento occorrenti per la realizzazione di centrale frigorifera con assorbitore a vapore a bromuro di litio, torri evaporative ed annessa cabina elettrica, al completamento delle canalizzazioni di collegamento tra le centrali tecnologiche e le sottocentrali del seminterrato del nosocomio, al completamento delle UTA poste nel sottotetto e deputate ai ricambi aria ambiente, alla fornitura e posa in opera di canalizzazioni metalliche per la distribuzione dell'aria ambiente.

Sono previste tutte le opere di assistenza muraria agli impianti e le opere edili funzionali alla realizzazione degli interventi sia esterni che interne ai Reparti, sottocentrali e centrali di trattamento aria nonché ai collegamenti verticali e distribuzioni orizzontali necessarie per consentire la realizzazione delle opere impiantistiche.

Tra gli interventi da realizzare figura anche la pulizia e lucidatura dell'esistente pavimento in marmo del reparto di Medicina Generale: dovrà essere pulito e levigato in modo uniforme in modo da restituirne l'originaria brillantezza con facilità di pulizia e conservazione nel tempo. Sono a carico della ditta le prime prove (campionature) per ottenere l'approvazione della lavorazione da parte della D.L. e dell'Ufficio tecnico dell'Ospedale S. Spirito di casale Monferrato.

## **1. QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

### **1.1. CARATTERISTICHE GENERALI**

Le opere riguardano sia interventi in esterno per il completamento delle linee di collegamento con la centrale frigorifera e la realizzazione di strutture portanti per le torri evaporative sia in interno per la ristrutturazione e messa a norma del Reparto di Medicina Generale e delle sottocentrali idriche ed aerauliche.

I lavori devono essere condotti da personale qualificato e nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 18 settembre 2002, dal D. Lgs 81/2008 coordinato con D. Lgs 106/2009, del progetto e delle indicazioni che, di volta in volta, verranno fornite dalla D.L.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva.

Si richiamano peraltro, espressamente le prescrizioni degli articoli 15,16,17,18 e 19 del Capitolato Generale. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti e che dovrà provvedere alla preventiva approvazione di ogni tipo di materiale da porre in opera.

L'appaltatore dovrà produrre di ogni materiale apposita documentazione qualificante i prodotti da utilizzare e descrivente le metodologie operative di posa in opera.

L'Appaltatore é obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

## **1.2. MATERIALI NATURALI E DI CAVA**

### **1.2.1. Acqua**

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva.

Avrà un pH compreso tra 6 e 8. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). É vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

### **1.2.2. Sabbia**

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare a porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

***Sabbia per murature in genere***

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1

***Sabbia per intonaci ed altri lavori***

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

***Sabbia per conglomerati***

Dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2., nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

***1.2.3. Ghiaia-pietrisco***

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materia eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

***Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi***

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 14 febbraio 1992, All. 1, punto 2 e, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520 precedentemente citate. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

#### **1.2.4. Pomice**

Posta in commercio allo stato granulato, dovrà possedere la granulometria prescritta (di norma: 0-5, 0-12, 0-15, 0-20), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra di sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei. Per gli impieghi strutturali, inoltre, dovrà possedere una resistenza meccanica granulare (norma DIN 53109 e procedimento modificato di Hummel) non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

#### **1.2.5. Pietre naturali e marmi**

I materiali in argomento dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232. In generale, le pietre da impiegarsi nelle costruzioni dovranno essere omogenee, a grana compatta (con esclusione di parti tratte dal cappellaccio), esenti da screpolature, peli, venature, piani di sfaldatura, sostanze estranee, nodi, scaglie, cavità, ecc. Dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui saranno sottoposte. In particolare, il carico di sicurezza o compressione non dovrà mai essere superiore al 20% del rispettivo carico di rottura. Saranno escluse le pietre marnose, gessose ed in generale tutte quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le prove per l'accertamento dei requisiti fisico-chimici e meccanici saranno effettuate in conformità alle norme di cui al R.D. citato.

##### ***Pietra da taglio***

Oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovrà essere sonora alla percussione, immune da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Per le opere esterne sarà vietato l'impiego di materiali con vene non perfettamente omogeneizzate e di brecce in genere.

##### ***Marmo***

Dovrà essere della migliore qualità, perfettamente sano, senza scaglie, brecce, vene, spacchi, nodi, peli ed altri difetti che ne infirmino la omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

### **1.3. CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI**

#### **1.3.1. Calci aeree**

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

*Calce grassa in zolle*

Dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo (rendimento min. 2,5 m<sup>3</sup>/tonn.), senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva in zolle, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvederla in rapporto al bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce verrà effettuata meccanicamente, mediante macchine a ciclo continuo, o tradizionalmente, a mezzo di batterie di vasche accoppiate poste a livello diverso e separate da griglia 3,35 UNI 2331. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà esser spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

*Calce magra in zolle*

Non sarà consentito, se non diversamente disposto, l'impiego di tale tipo di calce.

*Calce idrata in polvere*

Dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Gli imballaggi dovranno portare ben visibili: l'indicazione del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

**1.3.2. Pozzolana**

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2230. La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.

Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 giorni 25 kgf/cm<sup>2</sup> + 10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

**1.3.3. Leganti idraulici**

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e dai D.M. 3 giugno 1968 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e

modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calce idrauliche". Si richiamano le norme UNI ENV 197/1.

*Resistenze meccaniche e tempi di presa*

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'articolo 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella:

Tipo di cemento		Resistenze (N/mm <sup>2</sup> )	
		A Flessione	A Compressione
A	Normale	6	32,5
	Ad alta resistenza	7	42,5
	Ad alta resistenza a rapido indurimento	8	52,5
B	Alluminio	8	52,5
C	Per sbarramenti di ritenuta	--	22,5

*Modalità di fornitura, e conservazione*

La fornitura dei leganti idraulici dovranno avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e le qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. La conservazione dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

#### **1.4. GESSI PER EDILIZIA**

Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso (CaSO<sub>4</sub> .2H<sub>2</sub>O), dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di recente cottura, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovranno inoltre corrispondere, per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 6782. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni da umido.

## **1.5. MATERIALI LATERIZI**

Formati da argilla (contenente quantità variabili di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio) purgata, macerata, impastata e sottoposta a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" emanate con R.D. 16 novembre 1939, n. 2233. I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri di sassolini ed altre impurità; avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione; assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi o sfiorire sotto la influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO<sub>3</sub> sia < 0,05%.

### **1.5.1. Manufatti**

#### *Elementi per murature*

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme UNI 8942/1, 8942/2 e 8942/3.

Gli elementi da impiegarsi nelle murature dovranno avere facce piane e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità e presentare superfici atte all'adesione delle malte. I mattoni da paramento dovranno presentare in maniera particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita.

Quando impiegati nelle murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987: "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento". La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificati contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione con le modalità previste dal D.M. citato.

#### *Tavelle e tavelloni - Tegole - Pianelle*

Si farà riferimento alle UNI 2105 ed UNI 2106 (Tipi e dimensioni) ed alla UNI 2107 (Requisiti e prove). Per le tegole, e salvo diversa specifica, si farà riferimento alle UNI 2619, UNI 2620 (Dimensioni) ed UNI 2621 (Requisiti e prove) (Norme ritirate e non ancora sostituite). Per le pianelle si farà riferimento alle norme UNI 2622 (Norme ritirate e non ancora sostituite).

Lo spessore sarà di 1,2 o 1,0 cm a seconda che le pianelle siano trafilate o pressate. Le pianelle trafilate dovranno potersi separare facilmente, senza rompersi, battendole sulle teste col filo di martellina. I requisiti di resistenza all'urto, alla flessione, all'usura, alle basse tem-



perature ed i rispettivi metodi di prova, saranno conformi alle vigenti norme di legge per l'accettazione dei materiali di pavimentazione.

## **1.6. MATERIALI CERAMICI**

### **1.6.1. Gres ordinario**

Si classificano tra i grés ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, eventualmente con aggiunta di silice od argilla refrattaria, cotti a temperatura tra i 1000 e 1400°C, ricoperti o no da vetrina.

Per l'accettazione la pasta, di colore rosso o bruno, dovrà presentare: struttura omogenea, dura e compatta, con principio di vetrificazione, non scalfibile con l'acciaio; permeabilità nulla; potere di assorbimento di acqua inferiore al 4%, frattura liscia. Le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni; la vetrificazione dovrà presentarsi omogenea, continua e con assenza di opacità.

### **1.6.2. Piastrelle per pavimenti**

Formate con argille comuni, pressate, cotte a 1000 o 1150 °C, fino ad ottenere una buona greificazione, presenteranno un coefficiente di abrasione (al tribometro) non superiore a 4 mm, una resistenza a compressione di 2500 kg/cm<sup>2</sup> ed un'assoluta impermeabilità, per 24 ore, sotto una colonna di acqua di 50 mm.

#### *Gres ceramici e gres porcellanati*

Si classificano tra i grés ceramici e porcellanati i materiali ottenuti da miscele di caolino, argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperatura di 1220 o 1400 °C, verniciate o meno. Le vernici saranno ottenute per vetrificazione di sali a base di piombo e feldspati. Colore della pasta: bianca e giallognola e rossa oppure colorata con ossidi metallici; colore dello smalto: bianco, oppure colorato a seconda dei sali impiegati. Per l'accettazione i materiali di cui al presente titolo presenteranno elevata durezza (non inferiore al 7<sup>o</sup> posto, scala di Mohs), perfetta impermeabilità e resistenza al gelo, inalterabilità agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 2500 kgf/cm<sup>2</sup>. I controlli di cantiere accerteranno la forma e le dimensioni dei pezzi, la regolarità delle superfici e degli smalti, la sonorità, l'assenza di deformazioni di cottura, la durezza.

## **1.7. MATERIALI FERROSI**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti di scorie, soffiature, saldature, paglia e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinature e simili.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

*Designazione, definizione e classificazione*

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- UNI EN - 10020 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio
- UNI EU - 27 Designazione convenzionale degli acciai
- UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.
- ISO 1083 Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

*Qualità, prescrizioni e prove*

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla classifica UNI.

**1.7.1. Acciai per cemento armato**

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 (e successive modifiche ed integrazioni) riportate le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 (1) ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ogni partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

**1.7.2. Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata**

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1a (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

<b>Caratteristiche meccaniche</b>		<b>Designazione del tipo di acciaio</b>	
		Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	N/mm <sup>2</sup>	=215	=315
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	=335	=490
Allungamento A5	%	=24	=23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D		2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

<b>Caratteristiche meccaniche</b>		<b>Designazione del tipo di acciaio</b>	
		Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	=375	=430
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	=450	=540
Allungamento A5	%	=14	=12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - uni 10020-71

**1.7.3. Acciaio in fili lisci o nervati**

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I, delle "Norme tecniche".

Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

**1.7.4. Acciai per strutture metalliche**

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle norme tecniche di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1 della Parte II di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

<b>Simbolo Adottato</b>	<b>Simbolo UNI</b>	<b>Caratteristica</b>	<b>Fe 360</b>	<b>Fe 430</b>	<b>Fe 510</b>	
ft	Rm	Tensione di rottura a trazione	N/mm <sup>2</sup>	>360	>430	>510
fy	Re	Tensione di snervamento	N/mm <sup>2</sup>	>235	>275	>355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025.

Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-It del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche":

### **1.8. PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE**

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione indicate nell'elenco dei prezzi unitari o negli elaborati progettuali.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non sia superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

### **1.9. LAMIERE DI ACCIAIO**

Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni delle UNI EN 10025 ed inoltre della UNI EN 10029.

### **1.10. LAMIERE ZINCATE**

#### **1.10.1. Acciai per strutture metalliche**

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi, sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospettato I della norma citata .

Per gli impieghi strutturali, la lamiera di base sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della UNI EN 10147. La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco fuso; questo sarà di prima fusione, almeno di titolo ZN A 99 UNI 2013.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744), o continuo Sendzimir.

**1.10.2. Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo**

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che in nessun caso, la fornitura potrà provvedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

Tipo di rivestimento	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m <sup>2</sup> )							
	Z100	Z140	Z200	Z225	Z275	Z350	Z450	Z600

**1.10.3. Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir**

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrand, gornde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo i procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme. Nelle zincature effettuate con sistema Sendzimir i rivestimenti nominali di protezione corrente ottenuti con azione a rulli zincatori od a lama d'aria (jet proces) e definiti dal consumo di zinco per unità di superficie, dovranno risultare conformi a quanto riportato nella seguente tabella:

Rivestimento (1)				
Extra leggero g/m <sup>2</sup>	Leggero g/ m <sup>2</sup>	Normale g/ m <sup>2</sup>	Medio pesante g/m <sup>2</sup>	Pesante g/ m <sup>2</sup>
152 e 229	305	381	458	610
100 e 150	200	275	350	450

(1) I valori riportati tra parentesi corrispondono alla nuova designazione del peso del rivestimento dei laminati zincati in corso di adozione su scala internazionale. Tale metodo fa riferimento non più al peso di zinco consumato nel processo di zincatura, ma alla massa minima di zinco depositata sulle superfici zincate

La zincatura pesante sarà tassativamente prescritta per lamiere destinate alla costruzione di serbatoi d'acqua o da impiegarsi in ambienti aggressivi.

Non sarà ammessa però, in ogni caso, la fornitura di lamiere con strato di zincatura inferiore al "normale".

#### **1.10.4. Lamiere zincate preverniciate**

Saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previa fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperature rapportate al processo di polimerizzazione. Tra le finiture più adottate sono da annoverare quelle a base di resine alchidiche - ammidiche, acriliche termoplastiche e termoindurenti, epossimelamminiche o ureiche, epossiacriliche e viniliche, poliestere siliconate.

Qualunque sia comunque il prodotto verniciante, lo spessore reso dello stesso dovrà risultare, per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron, mentre per l'altra faccia dovrà essere non inferiore a 10 micron, qualora per la faccia non esposta non fosse richiesta la verniciatura, questa sarà quanto meno trattata con una mano di fondo (primer).

I controlli di qualità accerteranno il grado di polimerizzazione, lo spessore e la durezza del rivestimento, la resistenza all'abrasione, al distacco ed il grado di brillantezza. Per le proprietà più indicative si riporta di seguito, in tabella comparativa, una sintesi dei diversi tipi di rivestimento:

<b>Tipo di rivestimento</b>	<b>Flessibilità</b>	<b>Resistenza chimica</b>	<b>Durezza film</b>	<b>Adesione</b>	<b>Resistenza al calore</b>	<b>Durata in esterno</b>
Vinilico	E	E	B	E	S	E
Alchidico	D	S	B	B	D	O
Plastisol e organosol	E	E	D	E	S	E
Epossidico	E	E	E	E	D	S
Fenolico	S	E	B	E	B	S
Vinilalchidico	O	B	B	B	S	O
Acrilico	B	B	B	E	B	O
Fluoruro di Polivinile	E	E	B	B	E	E
Poliesteri	B	D	E	B	E	B
Alchidico siliconico	D	B	B	B	E	E
Acrilico siliconico	E	B	B	B	B	E

E= eccellente; O= ottima; B= buona; D= discreta; S= scarsa.  
Per i rivestimenti vinilico e plastisol, la resistenza chimica è classificata con eccezione ai solventi.

#### **1.10.5. Lamiere zincate plastificate**

Salvo diversa prescrizione, saranno costituite da lamiera Fe KP GZ 275 UNI 575375 zincata Sendezimir e rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato UNI 557565 o di fluoruro di polivinile (PVF). Saranno impiegate foglie lisce o goffrate, bianche o colorate di spessore

apparente non inferiore a 0,15 mm Il film protettivo potrà anche essere costituito da pelli-  
cola di Tedlar.

**1.10.6. Acciaio inossidabile**

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resi-  
stenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente  
norma di unificazione: UNI 6900-71 - Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corro-  
sione ed al calore.

Oltre alla classificazione Uni verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (Ameri-  
can Iron and Steel Institute) per la quale si riporta di seguito una tabella di approssimativa  
corrispondenza:

NOMENCLATURA AISI		NOMENCLATURA UNI	GRUPPO UNI
Serie 300	301	x 12 CrNi 17 07	austenitico
	302	x 10 CrNi 18 09	austenitico
	304	x 5 CrNi 18 10	austenitico
	316	x 5 CrNiMO 17 12	austenitico
Serie 400		x 12 CrNi 17	ferritico

Per la designazione si farà riferimento alla UNI EU 27, specificando che trattasi di acciai de-  
signati per composizione chimica dove X sta per "acciaio legato", il primo numero indica la  
percentuale di carbonio moltiplicata per 100, ed i numeri finali i tenori degli elementi di le-  
ga in %.

**1.11. TUBI DI ACCIAIO**

Per le condizioni tecniche generali di fornitura vale la norma UNI EU 21. I tubi saranno costituiti da  
acciaio non legato e dovranno corrispondere alla normativa generale di unificazione di seguito ripor-  
tata:

- UNI 663-68: Tubi senza saldatura di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici - Qualità,  
prescrizione e prove (Sostituita in parte da UNI 7287).
- UNI 7091: Tubi saldati di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici (Sostituita in parte da  
UNI 7288).
- UNI 7287: Tubi con estremità lisce, senza saldatura, di acciaio non legato, senza prescrizioni  
di qualità.
- UNI 7288: Tubi con estremità lisce, saldati, di acciaio non legato, senza prescrizioni di quali-  
tà.

I tubi dovranno risultare ragionevolmente dritti a vista e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte; saranno privi di difetti superficiali (interni ed esterni) che possano pregiudicarne l'impiego: è ammessa la loro eliminazione purché lo spessore non scenda sotto il minimo prescritto. Tubi e relativi pezzi speciali dovranno inoltre avere la superficie interna ed esterna protetta con rivestimenti appropriati e specificati in Elenco. In ogni caso, qualunque sia il tipo di rivestimento, questo dovrà risultare omogeneo, continuo, ben aderente ed impermeabile.

## **1.12. METALLI DIVERSI**

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

### **1.12.1. Piombo**

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

### **1.12.2. Stagno e sue leghe**

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

### **1.12.3. Zinco**

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI2014. Le lamiere (UNI4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

### **1.12.4. Rame e sue leghe**

#### *Rame*

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma:

UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

#### *Ottone*

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.



### **1.12.5. Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato**

#### *Alluminio, leghe e prodotti*

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

#### *Alluminio anodizzato*

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000mm    Classe 10: spessore strato min. 10/1000mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000mm    Classe 20: spessore strato min. 20/1000mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

### **1.13. LEGNAMI**

#### *Nomenclatura, misurazione e cubatura*

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assorbimenti alla UNI 3517; per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.

*Requisiti in generale*

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; saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

**1.13.1. Legnami da carpenteria definitiva**

Dovranno presentare carico di rottura a compressione, normalmente alla fibra, non inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup> e carico di rottura a trazione, parallelamente alle fibre, non inferiore a 70 N/mm<sup>2</sup>.

**1.14. VETRI E CRISTALLI**

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e qualsiasi altro difetto.

Dovranno rispondere inoltre alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- UNI 5832      Vetri piani - Termini e definizioni
- UNI 6123      Vetri piani - Vetri greggi
- UNI 6486      Vetri piani - Vetri lucidi tirati
- UNI 6487      Vetri piani - Vetri trasparenti float
- UNI 7142      Vetri piani - Vetri temprati per edilizia ed arredamento
- UNI 7171      Vetri piani - Vetri uniti al perimetro
- UNI 7172      Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento
- UNI 7306      Vetri profilati ad U.
- UNI 9186      Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento con prestazioni anti-vandalismo ed anticrimine.

**1.14.1. Vetri piani**

*Vetri lucidi tirati*

La normativa considera una scelta corrente (per vetrazioni in opere edilizie per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una scelta selezionata (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3, 4, 6, 8, 10, 12 mm).

Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nella tabella sotto indicata:

<b>Denominazione</b>	<b>Spessore nominale mm</b>	<b>Spessore limite min. mm</b>	<b>Spessore limite max. mm</b>
Sottile	2	1,8	2,2
Normale	3	2,8	3,2
Forte	4	3,7	4,3
Spesso 5-6-8	5 - 6 - 8	4,7 - 5,7 - 7,6	5,3 - 6,3 - 8,4
Ultraspesso 10 - 12 - 15 - 19	10 - 12 - 15 - 19	9,5 - 11,4 - 14,0 - 18,0	10,5 - 12,6 - 16,0 - 20,0

Lo spessore di una lastra sarà quello risultante dalla media aritmetica degli spessori, misurati al centro dei quattro lati; in ogni caso il minimo ed il massimo spessore dovranno risultare compresi nelle tolleranze. Per la fornitura, le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2. della UNI 6486.

#### *Vetri trasparenti float*

Si intendono per tali dei vetri piani (chiari o colorati) in lastra trasparente, ottenuta per colata, mediante galleggiamento su bagno di metallo fuso. Le lastre float avranno caratteristiche del materiale come al punto 4. della UNI 6487, spessori nominali come alla precedente tabella (con tolleranze come al Prospetto IV della stessa norma) e caratteristiche e limiti di accettazione come al punto 5.3 della UNI citata.

#### *Vetri greggi*

Si intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati le cui facce non avranno subito alcuna lavorazione successiva, una od entrambe le facce essendo impresse con disegni o motivi ornamentali individuati da nomi e/o da numeri; ove tali vetri abbiano particolare composizione ed affinaggio, saranno meglio definiti come cristalli greggi.

Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensione od ubicazione tali da agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da planeità imperfetta, da difetti di disegno e da efflorescenze od iridescenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata né smagliata e non dovrà affiorare in superficie. Per i vetri armati, gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi alla seguente tabella.

#### **1.14.2. Vetri di sicurezza**

Costituiti da vetri temperati, retinati o stratificati dovranno rispondere, oltre che alla normativa UNI richiamata nelle generalità, anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497.

Spessore nominale mm	Spessore limite (mm)			
	vetri comuni		vetri stampati	
	min.	max	min.	max
6	5,4	6,3	-	-
7	6,4	7,7	6,4	7,7
8	-	-	7,2	8,8

### **1.14.3. Vetri uniti al perimetro**

Costituiti da pannelli fabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi e sigillanti) fra le quali é racchiusa aria o gas disidratati, dovranno presentare giunto d'accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli.

Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale e dell'appannamento in conformità alla normativa di cui al punto 8 della UNI 7171. I pannelli dovranno inoltre essere garantiti dalla Ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione.

## **1.15. MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI**

I materiali per pavimentazioni ed in particolare piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelle di marmo, mattonelle d'asfalto, oltre a possedere le caratteristiche riportate negli articoli relativi alle corrispondenti categorie di materiale dovranno rispondere anche alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.

Le prove da eseguire per accertare la bontà dei materiali da pavimentazione, in lastre o piastrelle, saranno almeno quelle di resistenza alla rottura per urto o per flessione, all'usura per attrito radente o per getto di sabbia, la prova di gelività e, per i materiali cementati a caldo, anche la prova d'impronta.

### **1.15.1. Mattonelle, marmette e pietrini di cemento**

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere conformi, per dimensioni e caratteristiche, alle norme UNI da 2623 a 2629.

Dovranno altresì risultare di ottima fabbricazione, di idonea compressione meccanica e di stagionatura non inferiore a tre mesi. Saranno ben calibrati, a bordi sani e piani e non dovranno presentare carie, né peli, né segni di distacco tra sottofondo e strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

*Mattonelle di cemento*

Di spessore complessivo non inferiore a 18 mm, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato di spessore costante non inferiore a 5 mm.

*Marmette e marmettoni di cemento*

Le marmette avranno uno spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm, per dimensioni di 20 e 25 cm di lato, mentre i marmettoni 30X30 e 40 X 40 avranno spessori rispettivi non inferiori a 28 e 32 mm. Lo strato superficiale, costituito da un impasto di cemento, polveri, graniglie e scaglie di marmo, avrà uno spessore non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento.

Le scaglie avranno assortimento 10/25, 15/30, 25/45 rispettivamente per elementi di lato, 20, 25, 30, 40 cm; dovranno essere dei colori richiesti ed accuratamente selezionate. I cementi saranno del tipo ad alta resistenza o bianchi; l'impasto dovrà essere vibro-compresso, con pressione meccanica non inferiore a 150 kgf/cm<sup>2</sup>. Tolleranza sulle dimensioni dei lati: + 0,5/-1 mm.

*Pietrini di cemento*

Potranno avere forma quadrata (25 X 25) e rettangolare (20 X 10 e 30 X 15). Nel formato minore (20 X 10) avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm costituito da due strati dei quali il superiore, di assoluto cemento puro, colorato o meno, non inferiore a 5 mm; negli altri due formati avranno spessore complessivo non inferiore a 15 mm per usi pedonali ed a 18 mm per impieghi carrabili.

La superficie superiore dei pietrini potrà essere richiesta liscia, bocciardata, bugnata (25 o 100 bugne), scanalato o ad impronte varie. Tolleranza sulle dimensioni come al punto precedente.

**1.15.2. Piastrelle di ceramica**

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E = 3%	Gruppo IIa 3% < E = 6%	Gruppo IIb 6% < E = 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto, 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura al tribometro, 15 mm massimo per 1km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

### **1.15.3. Pavimenti resilienti**

Qualunque sia il tipo di materiale impiegato, tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura ed al deterioramento, nonché all'acqua, ai detersivi, alle cere ed alle normali sollecitazioni meccaniche; dovranno inoltre risultare resistenti al fuoco, autoestinguenti ed atossici. I colori dovranno risultare stabili alla luce, uniformi e continui nell'intero spessore.

## **1.16. MATERIALI PER RIVESTIMENTI**

Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni d'impiego. Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rimanda alla specifica normativa riportata nel precedente articolo. Per le piastrelle vale quanto annotato al punto precedente

### **1.16.1. Tappezzerie**

Le tappezzerie, qualunque sia il materiale di costruzione, dovranno avere resistenza adeguata alle condizioni d'impiego, stabilità dimensionale agli sbalzi termo-igrometrici ed inalterabilità dei colori alla luce ed all'invecchiamento.

#### *Tappezzerie di plastica*

Saranno costituite di norma da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile plastificato supportati o meno con teli di tessuto o di carta. Il rivestimento potrà anche essere del tipo "cellulare" con schiuma a struttura rigorosamente controllata e regolare.

Per i teli supportati lo spessore dovrà risultare non inferiore a 1,5 mm e la massima areica non inferiore a 350 g/m<sup>2</sup> per millimetro di spessore. Per i teli supportati, la massa areica del supporto rivestito dovrà essere non inferiore a 200 g/m<sup>2</sup> se di carta con rivestimento liscio, a 250 g/m<sup>2</sup> se di carta con rivestimento gofrato ed a 350 g/m<sup>2</sup> se di tessuto.

In ogni caso le tappezzerie, provate secondo UNI 4818, dovranno risultare "resistenti" alla usura, all'immersione in acetone ed esenti da "appiccicosità con alterazione"; avranno "migrabilità delle sostanze colorate" e "solidità del colore" del rivestimento allo sfregamento ed ai composti solforati non minore di 4; avranno infine "solidità del colore" alla luce di una lampada solare non minore di 6.

## **1.17. PRODOTTI PER TINTEGGIATURA**

Tutti i prodotti dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originalità sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della Ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e l'eventuale data di scadenza.

I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza di un assistente della Direzione, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, galleggianti non disperdibili, pelli, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle Ditte produttrici e con i prodotti e nei rapporti dalle stesse indicati. Risulta, di conseguenza, assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe di cui alle norme di esecuzione.

Per quanto riguarda proprietà e metodi di prova dei materiali si farà riferimento alle UNI di classifica I.C.S. 87 ed alle norme UNICHIM. In ogni caso saranno presi in considerazione solo prodotti di ottima qualità, di idonee e costanti caratteristiche per i quali potrà peraltro venire richiesto che siano corredati del "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore.

### **1.17.1 Idropitture**

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Capitolato, in due classi, di cui la

prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento ecc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsione (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene-stirene, di acetato di polivinile e di resine acriliche.

Per le pitture di che trattasi, o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nelle UNI precedentemente citate, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione da eseguire nel tipo o con le modalità di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori:

- a) Prova di adesività: Su un pannello di amianto-cemento compresso, di dimensioni 30 x 60 cm, verranno applicate a pennello, con intervallo di 24 h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano, secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 giorni di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% U.R. sul pannello verranno applicate due strisce di nastro adesivo (tipo Scotch 3M) di 5 X 40 cm; incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto, a distanza di 24h, le provette verranno staccate a mano lentamente.

La prova sarà considerata positiva se, in nessuna provetta, verranno osservate adesioni di film staccato dal supporto.

- b) Prova di resistenza agli alcali: Un pannello preparato e condizionato come sopra e con i bordi protetti per 20 mm mediante immersione in paraffina fusa, verrà annegato per 40 cm in soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durata di 5 giorni.

La prova verrà considerata positiva se, all'estrazione del campione, non verranno osservate alterazioni della pellicola né stacchi o rilasci del pigmento; all'essiccazione non dovranno altresì osservarsi sfarinamenti, sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova.

- c) Prova di lavabilità: Sarà eseguita in conformità al metodo UNICHIM 168-1972. I provini saranno costituiti da pannelli di amianto-cemento del tipo compresso, delle dimensioni di 45 x 17 cm, sui quali verranno applicati uno o più strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di  $50 + 10 \text{ }\mu\text{m}$ ; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 giorni in ambiente a  $23 + 2\text{ }\text{C}$  ed a  $50 + 5\%$  U.R. La prova sarà effettuata con l'impiego di apposita soluzione detergente e l'apparecchio di lavaggio Gardner mod. 105 della Gardner Laboratories Inc. U.S.A. I provini verranno sottoposti a 60 o 75 cicli di spazzolatura secondo che si tratti di idropittura per interno o per esterno.

La prova verrà considerata positiva se, al termine della stessa, non verranno constatate alterazioni di sorta.



*Idropitture a base di cemento*

Saranno preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della Ditta produttrice sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) dalla preparazione stessa.

*Idropitture a base di resine sintetiche*

Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte, in base all'impiego, come di seguito:

- a) Idropittura per interno: Sarà composta dal 40 ÷ 50% del pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60 ÷ 50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 kg/dm<sup>3</sup>, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di colori. Alla prova di lavabilità l'idropittura non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività (v. punto B.1.) e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore.
- b) Idropittura per esterno: Sarà composta dal 40 ÷ 45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60 ÷ 65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce.

Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione. A distanza di 28 giorni dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili con detersivi forti.

**1.17.2. Pitture**

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti vernicianti non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto B. né tra le vernici trasparenti e gli smalti.

Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzato e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alle UNI precedentemente richiamate, anche alle UNICHIM (Prodotti vernicianti - Metodi generali di prova).

#### *Pitture ad olio*

Appartengono alla categoria delle pitture essiccate per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di opportuni siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese, ecc.) innestati in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno di 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Le caratteristiche dei materiali sono riportate in appresso, per alcuni prodotti di più comune impiego.

#### *Pitture oleosintetiche*

Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di  $1 \div 1,50$  kg/dm<sup>3</sup>, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di  $4 \div 6$  ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9 %. Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni.

Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

#### *Pitture antiruggine ed anticorrosive*

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva. Con riguardo, comunque, alle pitture di più comune impiego, si prescrive:

- a) Antiruggine ad olio al minio di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1. del manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità  $2,80 \div 3,40$ , finezza di macinazione  $20 \div 40$  micron, essiccazione f.p. max. 6 ore, essiccazione max. 72 ore. La pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max. di solvente. Il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO<sub>2</sub> e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro; il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoché esente da acidità ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150°C.

- b) Antiruggine oleosintetica al minio di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4,2 del Manuale unichim 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 2,10 ÷ 2,40, finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore. La pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15 % min. di legante ed il 15 % max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente lett. a); il legante sarà costituito da resina alchidica lungolio modificata con olii e standoli, con un contenuto di olio min. del 70%.
- c) Anticorrosiva al cromato di zinco: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 1,35 ÷ 1,48, finezza di macinazione 30 ÷ 40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore. La pittura sarà preparata con il 46 ÷ 52% di pigmento, il 22 ÷ 25% di legante ed il 32% max. di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio al 100%.

### **1.17.3. Vernici**

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali di piante esotiche (flating grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Dovranno formare una pellicola dura e elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli olii lubrificanti e della benzina. In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4 ÷ 6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al cloroa-caucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste. Caratteristiche comuni saranno, comunque, l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

### **1.17.4. Smalti**

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti di ossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco. Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutile e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti ecc.) Gli smalti sintetici, prodotti di norme nei tipi per interno e per esterno presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10 + 30 % kg/dm<sup>3</sup>, resistenza all'imbutitura

per deformazione fino ad 8 mm Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere.

Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

## **1.18. AGGLOMERATI SPECIALI**

### ***1.18.1. Agglomerati di cemento***

Gli agglomerati di cemento dovranno essere confezionati con conglomerato vibrato, vibro-compresso o centrifugato ad alto dosaggio di cemento, con inerti di granulometria e qualità adeguata ai manufatti e dovranno avere spessore proporzionato alle condizioni d'impiego, superficie liscia e regolare, dimensioni ben calibrate, assoluta mancanza di difetti.

### ***1.18.2. Manufatti in pietra artificiale***

Saranno confezionati con alto dosaggio di cemento ed inerti particolarmente selezionati; avranno massa volumica non inferiore a 2300 kg/m<sup>3</sup> e la superficie esterna a vista, per lo spessore di almeno 2 cm, formata con malta dosata a 400 ÷ 500 kg/m<sup>3</sup> di cemento, nel tipo bianco o colorato.

### ***1.18.3. Manufatti di cemento-pomice***

Avranno caratteristiche (massa, resistenza, conducibilità termica) strettamente legate alle diverse forme di composizione del conglomerato (granulometria e percentuale di pomice, inerti aggiuntivi, quantità, tipo e classe del cemento, rapporto a/c) le quali, se non specificate in Elenco, saranno preventivamente prescritte dalla Direzione lavori.

I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante o portante.

In ogni caso saranno confezionati con non meno di 200 kg di cemento portland 425 per metro cubo di inerte e pomice granulare di assortimento continuo 0 ÷ 15 mm Gli elementi saranno ottenuti per vibro-compressione con rapporti di riduzione volumetrica in stampo non inferiori a 1,4:1 e controllo elettronico dell'umidità degli inerti. Avranno pareti e costolature studiate in modo da avere una distribuzione dei carichi uniforme e, per i tipi a camera d'aria e costole di collegamento, struttura perfettamente omogenea e camere chiuse su una testa nelle fasce laterali (per i tipi a triplice ordine di camere).

Le tolleranze saranno di + 0,4 mm sulla lunghezza e di + 0,3 mm sull'altezza e spessore; la resistenza a rottura a compressione, per gli elementi autoportanti, non dovrà risultare inferiore a 30 kgf/cm<sup>2</sup> (riferita alla sezione netta dell'elemento); per gli elementi portanti invece non dovrà risultare inferiore a 40 kgf/cm<sup>2</sup>.

Tutti i manufatti presenteranno superfici perfettamente squadrate, spigoli vivi, grana omogenea e compatta: avranno stagionatura non inferiore a 28 giorni o maturazione a vapore effettuata in appositi essiccatoi a temperatura di 80°C prolungata per almeno 8 ore.

Sui manufatti da impiegare per murature, particolarmente per quelli da destinare alle parti esterne, potranno venire richieste le seguenti prove:

- a) Prova di imbibizione: Sarà eseguita su un prelievo di n. 4 blocchi. Dopo essiccazione in stufa fino a peso costante ed immersione in acqua per 48 ore, si misurerà la quantità d'acqua assorbita, esprimendola in percentuale del peso dei blocchi essiccati. La media dei tre risultati più omogenei, fra i 4 campioni prescelti dovrà dare un coefficiente di imbibizione non superiore al 25%.
- b) Prova di resistenza a compressione: Sarà eseguita su n. 4 campioni adottando come carico di rottura il valore medio dei tre risultati più omogenei. La prova, ripetuta su campioni immersi in acqua per 48 ore o sottoposti a prova di gelività, non dovrà dare risultati inferiori del 10% rispetto ai precedenti.

#### **1.18.4. Manufatti di argilla espansa**

Avranno caratteristiche generali e particolari del tutto consimili ai materiali di cui al precedente punto A. 4. al quale si rimanda pertanto anche per i relativi metodi di prova. I blocchi e le lastre per murature potranno essere del tipo autoportante normale (AN) o faccia vista (AF) e portante normale (PN) o faccia vista (PF). Per gli elementi portanti potranno essere richieste resistenze di rottura per compressione fino a 80 kgf/cm<sup>2</sup>.

#### **1.18.5. Manufatti di gesso**

##### *Blocchi di gesso per tramezzi*

Prodotti con gesso ed additivi, in speciali forni essiccatoi, dovranno presentare spessore e dimensioni assolutamente costanti (tolleranza + 0,4 mm), facce parallele e lisce, perfetta maschiatura. Avranno inoltre un potere di isolamento acustico non inferiore a 30 decibel (per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 ÷ 5000 Hz) e di isolamento termico contraddistinto da una conducibilità non superiore a 0,25 Kcal/mh°C.

##### *Lastre per controsoffitti*

Nel tipo da montare a secco, con giunti da rifinire a stucco, saranno costituite da impasto a base di gesso, armato con tondi di acciaio zincato. Sui nodi dell'armatura saranno ricavati appositi fori onde agganciare i tiranti di ancoraggio alla soprastante struttura portante.

Le lastre avranno spessore ed armature tali da determinare, in posa, frecce non superiori a 2,5 mm e saranno inoltre ben stagionate.

## **1.19. ISOLANTI TERMO-ACUSTICI**

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

### **1.19.1. Isolanti termici**

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh°C. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

- a) Materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro, e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.
- b) Materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

#### *Polistirolo espanso (PSE)*

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene), potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/m<sup>3</sup>, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.

Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodoro e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguento; dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C.

Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

#### *Poliuretano espanso*

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuto al gas che sostituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto "in sito" per iniezione (foamed in place).

Qualunque sia comunque il sistema di produzione ed espansione, il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg/m<sup>3</sup>, coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 Kcal/mh°C (misurato a 25°C) e resistenza alla compressione, in direzione normale alla espansione, non inferiore a 1 kgf/cm<sup>2</sup> (per densità 30) ed a 3 kg/cm<sup>2</sup> (per densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

#### *Vermiculite*

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250 ÷ 300°C, previo essiccamento a non oltre 82°C, raffinazione, sfibratura e selezione.

L'espanso, dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistente alle basi fortissime (e perciò inattaccabile da calci e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie: fine (1 ÷ 3 mm), media (3 ÷ 6 mm) e grossa (6 ÷ 12 mm). In rapporto alla granulometria il materiale avrà massa volumica apparente di 100 ÷ 60 kg/m<sup>3</sup>, conducibilità termica a 20°C di 0,03 ÷ 0,04 Kcal/mh°C e potrà essere impiegato fino a temperature di 900°C.

#### *Argilla espansa*

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare Klinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine (0,5 ÷ 3 mm), medio fine (3 ÷ 8 mm), media (8 ÷ 15 mm), grossa (15 ÷ 20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh°C.

#### *Fibre di vetro*

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiali non fibrato.

Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

### *Lana di roccia*

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

### **1.19.2. Isolanti acustici**

Gli isolanti acustici saranno caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante od elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale salvo particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

## **1.20. ADESIVI - SIGILLANTI - IDROFUGHI - IDROREPELLENTI – ADDITIVI**

### **1.20.1. Adesivi**

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting).

Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.

### **1.20.2. Sigillanti**

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici). Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: + 5/ + 40°C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno



ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica. Per i metodi di prova si farà in genere riferimento alle norme A.S.T.M. Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

#### **1.20.3. Idrofughi**

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della Ditta produttrice.

#### **1.20.4. Idrorepellenti**

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il colore. Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la trasparibilità delle strutture. Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.

Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto C. Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

#### **1.20.5. Additivi**

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI, da 7102 a 7109, nonché a quanto prescritto al punto 5., all. 1, del D.M. 25 luglio 1985.

Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di

gas, nonché da olii, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

## **1.21. PRODOTTI DI MATERIE PLASTICHE**

### **1.21.1. *Plastici rinforzati con fibre di vetro (prfv)***

Costituiti da resine poliesteri armate con fibre e sottoposte a processo di polimerizzazione, dovranno accoppiare, alla leggerezza propria del materiale, elevata resistenza meccanica, stabilità dimensionale, elasticità, resistenza all'abrasione, agli agenti atmosferici ed agli sbalzi termici.

#### *Lastre ondulate traslucide*

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione.

UNI 6774 - Lastre ondulate traslucide di materiale plastico rinforzato con fibre di vetro. Generalità e prescrizioni.

UNI 6775 - Idem. Metodi di prova.

Tutti i tipi, anche se fuori unificazione o speciali (Filon, ecc ), presenteranno spessore uniforme, mai inferiore a 0,85 mm, perfetta traslucenza, ottima stabilità del colore, assenza di bolle e difetti superficiali, geometria regolare, tagli netti e senza sbavature.

### **1.21.2. *Prodotti di cloruro di polivinile (pvc)***

Tubi e raccordi di PVC rigido

Saranno fabbricati con mescolanze a base di cloruro di polivinile, esenti da plastificanti ed opportunamente stabilizzate Saranno inoltre conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- ❑ UNI 7441: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
  - ❑ UNI 7443: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e requisiti.
  - ❑ UNI 7445: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrato di convogliamento di gas combustibili, Tipi, dimensioni e caratteristiche.
  - ❑ UNI 7447: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrato. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
  - ❑ UNI 7448: Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.
- a) Tubi di PVC per condotte di fluidi in pressione: Dovranno corrispondere, per le categorie ed i tipi prescritti, alle caratteristiche di resistenza ed alle condizioni di cui alla classifica riportata al punto 4. della UNI 7441 e della quale si riporta, nella successiva tabella, un prospetto sintetico. I diametri esterni ( . . 20 - 25 - 32 - 40 - 50 - 63 - 75 - 90 . .

630 mm), gli spessori (in 5 serie, con minimo di 1,6 mm per  $12 < D = 32$  mm e di 1,8 mm per  $D > 32$  mm) e le relative tolleranze dovranno essere conformi al prospetto III di cui al punto 5. della UNI citata.

<b>CATEGORIA</b>		
PVC 60 Carico unitario di sicurezza in esercizio a 20°C $\sigma = 60$ kgf/cm <sup>2</sup>		
PVC 100 Carico unitario di sicurezza in esercizio a 20°C $\sigma = 100$ kgf/cm <sup>2</sup>		
<b>Tipo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Campo di impiego</b>
311	In pressione per temperature fino a 60°C	Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari
312	In pressione per temperature	Tubi per convogliamento di liquidi alimentari ed acqua potabile, Rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità (*)
313	In pressione	Tubi per convogliamento di acqua potabile rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità (**)
* D.M. 15 aprile 1966 e Circ. 29 luglio 1960, n. 135    ** Circ. 18 luglio 1967 n. 125		

La designazione dei tubi dovrà comprendere la denominazione, l'indicazione della categoria e del tipo, il diametro esterno D, l'indicazione della pressione nominale, il riferimento alla norma UNI 7441.

- b) Tubi di PVC per condotte di scarico di fluidi: Dovranno essere, in rapporto alle prescrizioni, del tipo 301 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati: 50°C) o del tipo 302 (temperatura massima permanente dei fluidi convogliati 70°C).

I diametri esterni (32-40-50-75-110-125-160-200 mm), gli spessori (con minimo di 1,8 mm per il tipo 301 e di 3,2 mm per il tipo 302) e le relative tolleranze dovranno essere conformi al prospetto 11 di cui al punto 5. della UNI 7443. I bicchieri potranno essere sia del tipo da incollare, sia con anello di clastomero; dimensioni e spessori dovranno corrispondere alle prescrizioni della UNI citata.

- c) Tubi di PVC per condotte di scarico interrate: Potranno essere del tipo 303/1 o 303/2 UNI 7447 e saranno adibiti alla condotta di fluidi la cui temperatura massima non risulti superiore a 40°.

I tubi, se non idoneamente protetti, ammetteranno un ricoprimento massimo sulla generatrice rispettivamente di 6,00 m e di 4,00 m (con traffico stradale pesante di 18 t/asse max o leggero di 12 t/asse max), mentre il ricoprimento minimo sarà di 1,00 m con traffico leggero e di 1,50 m con traffico pesante. I diametri esterni (110 - 125 - 160 - 200 - 315 .... 800), gli spessori e le relative tolleranze saranno conformi, per i rispettivi tipi (bicchiere cilindrico ad incollaggio, conico o con anello elastomerico) ai prospetti riportati nella UNI 7447.

### **1.21.3. Prodotti termoplastici di polietilene (PE)**

Potranno essere del tipo a bassa densità o del tipo ad alta densità. In entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo (Carbon Black) in proporzioni del 2 ÷ 3% sulla massa (per resistenza all'invecchiamento da raggi U.V.). Per la classificazione ed i metodi di prova si farà riferimento alla normativa UNI ISO 1872/ 1 e 2.

Tubi

I tubi del 1° tipo (PE b.d.) presenteranno massa volumica di 0,92 ÷ 0,93 kg/dm<sup>3</sup>, resistenza a trazione minima di 100 kgf/cm<sup>2</sup>, allungamento a rottura minimo del 300%, resistenza alla temperatura da/a - 50/ + 60°C, assoluta atossicità ed infrangibilità. Gli spessori dei tubi saranno rapportati a 4 valori normalizzati della pressione nominale di esercizio (PN 2,5 4 - 6 - 10 kgf/cm<sup>2</sup> ) riferita alla temperatura di 20°C. Per tali spessori, unitamente alle altre caratteristiche, si farà riferimento alla normativa UNI 7990 ed UNI 7991.

I tubi del 2° tipo (PE a.d.) presenteranno, a differenza, i seguenti requisiti: massa volumica di 0,94 ÷ 0,96 kg/dm<sup>3</sup>, resistenza a trazione minima di 150 kgf/cm<sup>2</sup>, allungamento a rottura minimo del 500%, temperatura di rammollimento minima di 124°C (Vicat). Per i diametri, gli spessori, i requisiti particolari ed i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 7611: Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 7612: Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 7613: Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 7615: Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

Per la fornitura i tubi, ove non diversamente specificato, dovranno essere esclusivamente del 2° tipo.

### **1.21.4. Prodotti plastici metacrilici**

Caratterizzati da infrangibilità, leggerezza, ed elevatissima resistenza agli agenti atmosferici, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 7067: Materie plastiche metacriliche per stampaggio ed estrusione. Tipi, requisiti e metodi di prova.
- UNI 7074: Lastre di polimetilmetacrilato Tipi, dimensioni e caratteristiche.

Le lastre potranno essere di tipo I (colorate in forma e successivamente polimerizzate in blocco) e di tipo II (prepolimerizzate e termoestruse).

In ogni caso saranno assolutamente prive di difetti superficiali e di forma.

I lucernari, sia a cupola (a semplice od a doppia parete anticondensa) che continui, saranno fabbricati con lastre di polimetilmetacrilato delle migliori qualità (plexiglass, perspex, ecc.).

## **2. CATEGORIE DI LAVORO - DEFINIZIONI GENERALI**

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato, della specifica normativa e delle leggi vigenti.

Si richiamano espressamente, in tal senso, gli articoli già riportati sull'osservanza delle leggi, le responsabilità e gli oneri dell'Appaltatore che, insieme alle prescrizioni definite negli articoli seguenti formano parte integrante del presente capitolato.

L'appaltatore nell'esecuzione di tutte le lavorazioni dovrà aver cura di utilizzare maestranza qualificata, in possesso di requisiti qualificanti, a verifica di ciò si procederà in corso d'opera alla verifica parziale e finale delle singole opere eseguite.

## **3. OPERE PROVVISORIALI - MACCHINARI E MEZZI D'OPERA**

Tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc., dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative.

Inoltre, ove le opere provvisorie dovessero risultare particolarmente impegnative, l'appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione lavori.

Resta stabilito comunque che l'appaltatore rimane unico responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o dalla non idonea esecuzione di dette opere.

Le macchine ed attrezzi 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.

Le spese per opere provvisorie, attrezzi, macchinari, e mezzi d'opera e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta di ogni categoria di lavoro sono compresi, anche se non esplicitamente descritte, nella voce del prezzo e perciò a carico dell'appaltatore.

#### **4. RILIEVI - CAPISALDI – TRACCIATI**

##### **4.1. RILIEVI**

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

#### **5. DEMOLIZIONI, RIMOZIONI E DISMISSIONI**

Prima di iniziare i lavori in argomento l'appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi che possa presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà tecnica più idonea, le opere provvisoriale, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza resteranno esclusi da ogni responsabilità, connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

##### **5.1. DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE**

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel Decreto Legislativo 81/2008 coordinato con D.Lgs 106/2009 nonché tutte le disposizioni del piano di coordinamento e sicurezza.

###### **5.1.1. *Accorgimenti e protezioni***

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno essere vuotati tubi e serbatoi. La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone, interne ed esterne al cantiere, che possano, comunque, essere interessate da caduta di materiali.

Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati. Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto

verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento. Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture.

#### **5.1.2. Allontanamento dei materiali**

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose.

I materiali di demolizioni perciò dovranno essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulta in ogni caso vietato il getto dall'alto dei materiali.

#### **5.1.3. Limiti di demolizioni**

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di tutele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

### **5.2. DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE**

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione. Competerà all'appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree fissate dalla Direzione lavori, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

### **5.3. DEMOLIZIONI**

Nelle demolizioni dovranno sempre essere predisposte tutte le misure di protezione costituite da ponteggi, lamiere, stuoie e ripari in grado di garantire la totale incolumità degli operai impegnati in tali lavorazioni e del pubblico in transito nelle immediate vicinanze.

Si dovrà porre particolare attenzione alla creazione di passaggi protetti e recinzioni adeguate che impediscano l'avvicinamento alle zone di pericolo; tutte le protezioni indicate dovranno essere opportunamente delimitate con segnalazioni diurne e notturne che rendano perfettamente visibili le aree di lavoro.

Tutte le demolizioni saranno eseguite a mano, con martello pneumatico o con altri mezzi o strumenti ritenuti tecnicamente e normativamente idonei.

## **6. SCAVI IN GENERE**

### **6.1. SCAVI DI FONDAZIONI**

Per scavi di fondazione in generale si intenderanno quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, chiusi fra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni; nella pluralità di casi quindi, si tratterà di scavi incassati ed a sezione ristretta.

Saranno comunque considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per dar luogo alle fogne, alle condutture, ai fossi ed alle cunette (per la parte ricadente sotto il piano di cassonetto o, più in generale, di splateamento).

#### *Modo di esecuzione*

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione Lavori riterrà più opportuna, intendendosi quella di progetto unicamente indicativa, senza che per questo l'Appaltatore possa muovere eccezioni o far richiesta di particolari compensi.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da frammenti e simili. Il piano di fondazione sarà reso perfettamente orizzontale ed ove il terreno dovesse risultare in pendenza, sarà sagomato a gradoni con piani in leggera contropendenza.

Gli scavi potranno anche venire eseguiti con pareti a scarpa, od a sezione più larga, ove l'Appaltatore lo ritenesse di sua convenienza. In questo caso però non verrà compensato il maggiore scavo, oltre quello strettamente necessario all'esecuzione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adattato, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera ed al ripristino, con gli stessi oneri, delle maggiori quantità di pavimentazione divelte, ove lo scavo dovesse interessare strade pavimentate.

Gli scavi delle trincee per dar luogo ai canali di fogna dovranno, all'occorrenza, garantire sia il traffico tangenziale degli autoveicoli, sia quello di attraversamento, nei punti stabiliti dalla Direzione e per qualsiasi carico viaggiante.

## **7. CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI**

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle voci di Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione Lavori.



## **7.1. CALCESTRUZZI DI MALTA**

### **7.1.1. Calcestruzzo ordinario**

Sarà composto da 0,45 m<sup>3</sup> di malta idraulica o bastarda e da 0,90 m<sup>3</sup> di ghiaia o pietrisco. Il calcestruzzo sarà confezionato preparando separatamente i due componenti e procedendo successivamente al mescolamento previo lavaggio o bagnatura degli inerti.

## **7.2. CONGLOMERATI CEMENTIZI**

I conglomerati cementizi adoperati per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996 nonché sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato. L'impiego dei conglomerati sarà preceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e ciò allo scopo di determinare, con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.

### **7.2.1. Leganti**

Per i conglomerati oggetto delle presenti norme dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si richiamano peraltro, specificatamente, le disposizioni di cui al punto 1, Allegato 1, del D.M. citato nonché quelle riportate al capo precedente.

### **7.2.2. Inerti - Granulometria e miscela**

Oltre a quanto stabilito al punto 2 , allegato 1, del D.M. 06 gennaio 1996, gli inerti dovranno corrispondere alle prescrizioni riportate al capo precedente. Le caratteristiche e la granulometria dovranno essere preventivamente studiate e sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori.

Le miscele degli inerti, fini e grossi, in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità) che in quello indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, fluage, ecc.). La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo compatibilmente con gli altri requisiti richiesti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del "bleeding" nel calcestruzzo.

La dimensione massima dei grani dell'inerte dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto tenendo conto della lavorabilità, dell'armatura metallica e relativo copriferro, della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera.

Gli inerti saranno classificati in categorie a seconda della dimensione massima dell'elemento più grosso. Indicativamente sono previste sette categorie (D15 - D20 - D30 - D40 - D50 - D60 - D70).

L'idoneità dell'inerte sarà verificata su prelievi rappresentativi della fornitura. Saranno accertati il tenore d'impurità organiche; il materiale passante allo staccio 0,075 UNI 2332 che dovrà essere minore del 5% in massa per la sabbia e dell'1% in massa per la ghiaia ed il pietrisco (UNI 8520/7); il coefficiente di forma non dovrà essere inferiore a 0,15 (D max = 32 mm) o 0,12 (D max = 64 mm).

Gli inerti comunque dovranno essere di categoria A UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza caratteristica Rck non inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup>, di categoria B UNI 8520/2 per conglomerati con resistenza fino a 30 N/mm<sup>2</sup>, e potranno essere di categoria C UNI 8520/2 solo per conglomerati con resistenza non superiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

### **7.2.3. *Acqua***

Oltre a quanto stabilito al punto 3., allegato 1, del D.M. 09 gennaio 1996, l'acqua dovrà corrispondere alle prescrizioni riportate al capo precedente.

### **7.2.4. *Impasto***

L'impasto del conglomerato dovrà essere effettuato con impianti di betonaggio forniti di dispositivo di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo nella quantità dei componenti.

Questi (cemento, inerti, acqua ed additivi) dovranno essere misurati a peso; per l'acqua e gli additivi sarà ammessa anche la misurazione a volume. I dispositivi di misura dovranno essere collaudati periodicamente secondo le richieste della Direzione che, se necessario, potrà servirsi dell'Ufficio abilitato alla relativa certificazione.

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 di acqua di impasto dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo anche conto dell'acqua contenuta negli inerti.

Tale quantitativo determinerà la consistenza del calcestruzzo che, a seconda delle prescrizioni, potrà essere in una delle classi da S1 a S5. In ogni caso il rapporto acqua/cemento, conformemente a quanto prescritto dalla UNI 9858, non dovrà superare, in relazione alle diverse classi di conglomerato richieste, i valori riportati in tabella.

Il getto deve essere convenientemente compattato; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera conglomerato a temperature minori di 0°, salvo il ricorso ad opportune cautele.

### **7.2.5. Classificazione dei conglomerati**

Con riguardo alla classificazione, i conglomerati verranno divisi in due categorie:

- a) Conglomerati a resistenza garantita (CR), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (Rck), la consistenza, la categoria degli inerti ed il tipo e la classe del cemento.
- b) Conglomerati a dosaggio (CD), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio dei cementi in Kg/m<sup>3</sup>, la consistenza od il rapporto acqua-cemento (A/C), la categoria degli inerti ed il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe del cemento.

La resistenza caratteristica del cemento verrà determinata con le modalità previste dal D.M. 09 gennaio 1996. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita sarà prescritto comunque un dosaggio minimo di cemento. Tale dosaggio, rapportato alla classe del conglomerato, sarà non inferiore ai valori riportati nella sottostante tabella.

<b>Classe di consistenza</b>	<b>Slump (cm)</b>	<b>Denominazione corrente</b>
S1	da 1 a 4	umida
S2	da 5 a 9	plastica
S3	da 10 a 15	semifluida
S4	da 16 a 20	fluida
S5	>21	superfluida

<b>Classi di resistenza del calcestruzzo richieste</b>	<b>Classi del cemento impiegato</b>	<b>Rapporto a/c</b>
C 12/15	CE 32.5	0,75
C 12/15	CE 42.5	0,80
C 16/20	CE 32.5	0,70
C 16/20	CE 42.5	0,75
C 20/25	CE 32.5	0,65
C 20/25	CE 42.5	0,70
C 25/30	CE 32.5	0,60
C 25/30	CE 42.5	0,65
C 30/37	CE 32.5	0,55
C 30/37	CE 42.5	0,60
C 35/45	CE 32.5	0,50
C 35/45	CE 42.5	0,55
C 40/50	CE 32.5	0,45
C 40/50	CE 42.5	0,50
C 45/55	CE 32.5	0,40
C 45/55	CE 42.5	0,45
C 50/60	CE 32.5	0,35
C 50/60	CE 42.5	0,40

<b>Resistenza Caratteristica</b>	<b>Dosaggio minimo di cemento</b>
Rck = 150	225 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 200	250 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 250	275 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 300	300 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 400	325 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 500	350 Kg/m <sup>3</sup>
Rck = 550	375 Kg/m <sup>3</sup>

Valori validi per granulometrie fino a D 30

### **7.2.6. *Prelievo dei campioni***

La Direzione Lavori farà prelevare nel luogo d'impiego, dagli impasti destinati all'esecuzione delle varie strutture, la quantità di conglomerato necessario per la confezione di due provini (prelievo), conformemente alle prescrizioni di cui al punto 3, all. 2 del D.M. citato e con le modalità indicate al punto 2.3. della seguente norma di unificazione: UNI 6126-72 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.

Per costruzioni ed opere in getti non superiori a 1500 m<sup>3</sup>, ogni controllo di accettazione (tipo A) sarà rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali seguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto sarà comunque effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea). Per costruzioni ed opere con getti superiori a 1500 m<sup>3</sup> sarà ammesso il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B) eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m<sup>3</sup> di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sarà effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m<sup>3</sup>. L'ordine dei prelievi sarà quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondente alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sarà redatto apposito verbale, in conformità al punto 3 della UNI 6126/72, riportante le seguenti indicazioni: località e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo, data ed ora del prelevamento, provenienza del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

### **7.2.7. *Preparazione e stagionatura dei provini***

Dovranno essere effettuate con le modalità di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 6127 - Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevato in cantiere

UNI 6130 - Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica. Forma e dimensioni - casseforme (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>)

### **7.2.8. *Trasporto del conglomerato***

Se confezionato fuori opera il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine dello scarico in opera non dovrà comunque causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono.

Sarà assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera; eventuali correzioni, se ammesse, della lavorabilità dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non inferiore a 30 giri.

## **7.3. CONGLOMERATI SPECIALI**

### **7.3.1. *Calcestruzzi cementizi con inerti leggeri***

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, con vermiculite espansa, con argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti.

I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per metro cubo di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sarà di unica granulometria (calcestruzzo unigranulare) laddove non risulterà opportuno effettuare la miscelazione di varie granulometrie al fine di evitare cali nei getti; sarà invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilità termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare. All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensio-attivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l'assortimento granulometrico più alto.

### **7.3.2. *Calcestruzzo cellulare***

Il calcestruzzo cellulare sarà ottenuto inglobando, in una massa di malta cementizia, una grande quantità di bollicine di aria, di piccolissime dimensioni, uniformemente distribuite nella stessa. L'effetto sarà realizzato aggiungendo alla malta, preparata in betoniera, uno speciale schiumogeno, prodotto al momento dell'impiego con speciali aeratori, oppure ricorrendo a speciali apparecchiature automatiche di preparazione e distribuzione.

Il rapporto tra i componenti, (sabbia, cemento, acqua e schiumogeno) sarà prescritto in Elenco o stabilito dalla Direzione in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densità di 1200/1400 kg/m<sup>3</sup> per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiederà una grande resistenza strutturale unitamente ad un

buon isolamento termo-acustico; densità di 700/1000 kg/m<sup>3</sup> per pannellature di piccole e medie dimensioni ed infine densità di 300/600 kg/m<sup>3</sup>, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

#### **7.4. CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO**

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni in elenco od a quelle impartite dalla Direzione, alla normativa generale UNI 9858 che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

#### **7.5. MURATURA DI GETTO IN CONGLOMERATO**

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, dell'altezza di 20/30 cm su tutta l'estensione delle parti di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e, prescritto, anche vibrato, per modo che non restino vuoti tanto nella massa, quanto nello spazio di contenimento. Quando il conglomerato dovesse essere collocato in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà venire versato nello scavo mediante secchi a ribaltamento od altra idonea attrezzatura. Per impieghi sott'acqua, si dovranno usare tramogge, casse apribili od altri mezzi, accettati dalla Direzione Lavori, onde evitare il dilavamento del conglomerato nel passaggio attraverso l'acqua.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza gibbosità, incavi, sbavature od irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti, abbozzi o rinzaffi. Le casseforme saranno pertanto preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura. Le riprese del getto saranno effettuate previo lavaggio della superficie del getto precedente e ripresa con malta liquida dosata a 600 kg di cemento. Durante la stagionatura si avrà cura di evitare rapidi prosciugamenti nonché di proteggere i getti da sollecitazioni e sbalzi di temperatura.

#### **7.6. CASSEFORME - ARMATURE – CENTINATURE**

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovrà essere uniforme e non superiore a 1 g/m<sup>2</sup>h (misurato sotto battente di acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbradolamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei

pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuità del getto. Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo; dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30° deve essere previsto il contro-cassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).

Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivi tali da permetterne la fuoriuscita.

Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del disarmante, della posa delle armature e degli inserti; controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.

Le casseforme potranno essere realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.

#### **7.6.1. Casseforme in legno (tavole)**

Saranno costituite da tavole di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature ed avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.

L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3mm (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.

Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

#### **7.6.2. Casseforme in legno (pannelli)**

Verranno usati pannelli con spessore non inferiore ai 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti, all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

#### **7.6.3. Stoccaggio (tavole o pannelli)**

Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi.

Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta, etc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.

**7.6.4. Casseforme in plastica**

Verranno usate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere usate per getti all'aperto; dovrà essere posta estrema attenzione alla preparazione delle superfici interne dei casseri evitando eccessiva durezza e levigatura delle stesse (per impedire la formazione di ragnatele e simili dovute all'effetto della vibrazione dell'impasto).

Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.

**7.6.5. Casseforme in calcestruzzo**

Saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mm<sup>2</sup> (300 Kg/cm<sup>2</sup>), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile.

La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibratorii esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo.

Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri é di 100 ca.

**7.6.6. Casseforme metalliche**

Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.

Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti, e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- lamiera levigata 2
- lamiera sabbiata 10
- lamiera grezza di laminazione oltre i 10.

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.), i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.



## **7.7. ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMATI**

Gli acciai per conglomerati armati, sia normali che precompressi dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle tensioni ammissibili ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato e precompresso" emanate con D.M. 09 gennaio 1996 nonché, per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova, alla normativa riportata al capo precedente.

### **7.7.1. Acciai per conglomerati normali**

#### *Tensioni ammissibili*

Per le barre tonde o ad aderenza migliorata le tensioni ammissibili dovranno risultare conformi, nei vari tipi di acciaio, ai valori riportati nella seguente tabella:

<b>Tipo di acciaio</b>	<b>Barre tonde lisce</b>		<b>Barre ad aderenza migliorata</b>	
Tensione ammissibile N/mm <sup>2</sup> (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Fe B 22 K	Fe B 32 K	Fe B 38 K	Fe B 44 K
	115 (1200)	155 (1600)	215 (2200)	255 (2600)

#### *Diametri delle barre*

Le barre tonde lisce avranno diametri compresi tra 5 e 30 mm Le barre ad aderenza migliorata avranno, a differenza, il massimo diametro limitato a 26 mm per l'acciaio Fe B 44 K.

#### *Ancoraggio delle barre*

Le barre tese dovranno essere prolungate oltre la sezione nella quale esse sono soggette alla massima tensione in misura sufficiente a garantire l'ancoraggio. Per le barre tonde lisce questo sarà realizzato con uncini semicircolari, di luce interna non minore di 5 diametri. Nelle barre ad aderenza gli uncini potranno essere omessi; le barre dovranno essere ancorate per una lunghezza non minore di 20 diametri o di 15 cm.

#### *Lavorazione delle barre - Giunzioni*

Le barre non dovranno in nessun caso essere piegate a caldo. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle regioni di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere sfalsate in guisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di 1/4 di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro delle barre di maggiore diametro. La Direzione Lavori prescriverà il tipo di giunzione più adatto a norma del punto 6.1.2., Parte I del D.M. citato.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3, Parte I del D.M. citato.

*Copriferro ed interferro*

Qualunque superficie metallica dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato 0,8 cm nel caso di solette ed almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure dovranno essere aumentate, nel caso di ambienti aggressivi.

Le superfici delle barre dovranno essere mutuamente distanti in ogni direzione di almeno 1 diametro e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Per le barre di sezione non circolare si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza tra le coppie ad almeno 4 cm.

## **8. MALTE INTONACI MASSETTI**

### **8.1. MALTE - QUALITÀ E COMPOSIZIONE**

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra una area pavimentata, in luoghi e modi tali da garantire la rispondenza del materiale ai requisiti fissati; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume.

La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolati a secco.

I tipi di malta utilizzabili sono indicati nel seguente elenco:

- a) malta di calce spenta e pozzolana, formata da un volume di calce e tre volumi di pozzolana vagliata;
- b) malta di calce spenta in pasta e sabbia, formata da un volume di calce e tre volumi di sabbia;
- c) malta di calce idrata e pozzolana, formata da 2,5/3 quintali di calce per m<sup>3</sup> di pozzolana vagliata;
- d) malta di calce idrata e sabbia, formata da 300 kg. di calce per m<sup>3</sup> di sabbia vagliata e lavata;
- e) malta bastarda formata da m<sup>3</sup> 0,90 di calce in pasta e di sabbia del n. B2 e 100 kg. di gesso da presa;
- f) malta per stucchi formata da m<sup>3</sup> 0,45 di calce spenta e m<sup>3</sup> 0,90 di polvere di marmo.

La Direzione si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti alla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'Appaltatore unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di elenco.

Tipo di malta	Quantità ed impieghi (*materiali vagliati)	Riferimento N.	calce spenta in pasta (m3)	calce idraul. in polvere (Kg)	pozzolana (m3)	cemento 325 (Kg)	sabbia (m3)
Malta comune	Magra per murature	1	0,33				1,00
	Grassa per murature	2	0,40				1,00
	Per opere di rifinitura	3	0,50				1,00*
	Per intonaci	4	0,66				1,00*
Malta idraulica	Magra per murature	5		300			1,00
	Grassa per murature M4	6		400			1,00
	Per opere di rifinitura	7		450			1,00*
	Per intonaci	8		550			1,00*
Malta cemetizia	Magra per murature M2	9				300	1,00
	Grassa per murature M1	10				400	1,00
	Per opere di rifinitura	11				500	1,00*
	Per intonaci	12				600	1,00*
Malta pozzolanica	Grossa	13	0,20		1,00		Per murature a secco per muratura ordinaria Per muratura in laterizi Per intonaci
	Mezzana	14	0,24		1,00*		
	Fina M4	15	0,33		1,00*		
	Colla di malta fine	16	0,48		1,00*		
Malta bastarda	Media comune	17	0,30			100	1,00
	Energica comune	18	0,30			150	1,00
Cemen-Tizia	Media idraulica M4	19		300		150	1,00
	Energica idraulica M3	20		200		300	1,00

Malte di diverse proporzioni nella composizione, confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai seguenti valori:

N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	Equivalenza alla malta
12,0	120	M1
8,0	80	M2
5,0	50	M3
2,5	25	M4

La Direzione potrà ordinare, se necessario, che le malte siano passate allo staccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonaci e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

Per le caratteristiche specifiche dei singoli materiali da impiegare per la preparazione delle malte valgono le seguenti prescrizioni:

### **8.1.1. Calci - Pozzolane - Leganti**

#### *Calci aeree*

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di cottura uniforme, non bruciata né lenta all'idratazione e tale che, mescolata con l'acqua necessaria all'estinzione, divenga una pasta omogenea con residui inferiori al 5%.

La calce viva in zolle dovrà essere, al momento dell'estinzione, perfettamente anidra e conservata in luogo asciutto.

La calce grassa destinata alle murature dovrà essere spenta almeno quindici giorni prima dell'impiego, quella destinata agli intonaci almeno tre mesi prima.

La calce idrata in polvere dovrà essere confezionata in imballaggi idonei contenenti tutte le informazioni necessarie riguardanti il prodotto e conservata in luogo asciutto.

#### *Pozzolana*

La pozzolana sarà ricavata da strati esenti da sostanze eterogenee, sarà di grana fina, asciutta ed accuratamente vagliata, con resistenza a pressione su malta normale a 28 giorni di 2,4 N/mm<sup>2</sup> (25 Kg/cm<sup>2</sup>) e residuo insolubile non superiore al 40% ad attacco acido basico.

#### *Leganti idraulici*

Sono considerati leganti idraulici:

- a) cementi normali e ad alta resistenza
- b) cemento alluminoso
- c) cementi per sbarramenti di ritenuta
- d) agglomerati cementizi
- e) calci idrauliche.

Le caratteristiche, le modalità di fornitura, il prelievo dei campioni, la conservazione e tutte le operazioni relative ai materiali sopracitati, dovranno essere in accordo alla normativa vigente.

I cementi pozzolanici verranno impiegati per opere in contatto con terreni gessosi, acque saline o solfatate; i cementi d'alto forno dovranno essere impiegati per pavimentazioni stradali, per opere in contatto con terreni gessosi, per manufatti dove è richiesto un basso ritiro e non dovranno, invece, essere impiegati per strutture a vista.

I cementi bianchi dovranno corrispondere alle prescrizioni della normativa indicata, avere caratteristiche di alta resistenza e verranno impiegati, mescolandoli a pigmenti colorati, per ottenere cementi colorati.

I cementi alluminosi verranno impiegati per getti subacquei, per getti a bassa temperatura e per opere a contatto con terreni ed acque chimicamente o fisicamente aggressive.

#### *Gessi*

Dovranno essere ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso e presentarsi asciutti, di fine macinazione ed esenti da materie eterogenee. In relazione all'impiego saranno indicati come gessi per muro, per intonaco e per pavimento.

I gessi per l'edilizia non dovranno contenere quantità superiori al 30% di sostanze estranee al solfato di calcio.

#### *Malte additivate*

La preparazione delle malte potrà essere effettuata anche con l'impiego di additivi che contribuiscano a migliorare le caratteristiche degli impasti in relazione alle esigenze legate ai vari tipi di applicazioni.

Tutti gli additivi da usare per la preparazione delle malte (aeranti, acceleranti, fluidificanti, etc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica ed alle prescrizioni eventualmente fissate.

Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche.

#### *Additivi ritardanti*

Sono quelli che variano la velocità iniziale delle reazioni tra l'acqua ed il legante, aumentando il tempo necessario per passare dallo stato plastico a quello rigido senza variare le resistenze meccaniche; saranno costituiti da miscele di vario tipo da usare secondo le prescrizioni indicate. Non è consentito l'uso del gesso o dei suoi composti.

#### *Additivi acceleranti*

Sono quelli che aumentano la velocità delle reazioni tra l'acqua ed il legante accelerando lo sviluppo delle resistenze; saranno costituiti da composti di cloruro di calcio o simili in quantità varianti dallo 0,5 al 2% del peso del cemento, in accordo con le specifiche delle case produttrici, evitando quantità inferiori (che portano ad un effetto inverso) o quantità superiori (che portano ad eccessivo ritiro).

Non è consentito l'uso della soda.

#### *Additivi fluidificanti*

Riducono le forze di attrazione tra le particelle del legante, aumentano la fluidità degli impasti e comportano una riduzione delle quantità d'acqua nell'ordine del 10%; saranno di

uso obbligatorio per il calcestruzzo pompato, per getti in casseforme strette od in presenza di forte densità di armatura.

#### *Additivi coloranti*

I coloranti utilizzati per il calcestruzzo sono generalmente costituiti da ossidi e dovranno avere requisiti di resistenza agli alcali, alla luce, capacità colorante, mancanza di sali solubili in acqua; sono impiegati, generalmente, i seguenti:

- giallo: ossido di ferro giallo, giallo cadmio, etc.
- rosso: ossido di ferro rosso, ocra rossa;
- bleu: manganese azzurro, cobalto azzurro, etc.
- grigio: ossido di cromo grigio, idrossido di cromo, etc.
- marrone: terra di siena, ossido marrone;
- nero: ossido di ferro nero;
- bianco: calcare, ossido di titanio.

#### *Additivi plastificanti*

La loro azione consiste nel migliorare la viscosità e la omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, consentendo una riduzione della quantità d'acqua immessa nell'impasto senza ridurre il grado di lavorabilità. Le sostanze utilizzate per la preparazione degli additivi plastificanti sono l'acetato di polivinile, la farina fossile e la bentonite.

#### *Additivi aeranti*

Sono caratterizzati da soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (in quantità di 40-60 ml. per ogni 100 kg. di cemento) necessari a migliorare la lavorabilità generando delle occlusioni d'aria che non dovranno, comunque, superare il 4-6% del volume del calcestruzzo per non alterare la resistenza meccanica dell'impasto indurito.

#### *Riduttori d'acqua*

Sono composti da lattici in dispersione d'acqua caratterizzati da particelle di copolimeri di stirolo-butadiene che hanno come effetto quello di ridurre la quantità d'acqua necessaria per gli impasti migliorando così le caratteristiche finali delle malte; le quantità di applicazione sono di ca. 6-12 litri di lattice per ogni 50 kg. di cemento. L'indurimento delle malte così trattate é più lento, e vanno quindi protette da disidratazione rapida tramite una stagionatura in ambiente umido.

### **8.1.2. Malte espansive**

Sono malte speciali che dovranno essere impiegate esclusivamente sotto stretto controllo del dosaggio e del tipo di applicazione in rapporto ai dati forniti dalla casa costruttrice.

L'aumento di volume che tali prodotti sono in grado di generare ha come effetto finale quello di ridurre i fenomeni di disgregazione. L'agente espansivo andrà miscelato a secco con legante ed inerti se di tipo in polvere, o preventivamente in acqua se di tipo liquido. Particolare attenzione andrà posta all'interazione con altri additivi, nel qual caso sarà preferibile ricorrere ai prodotti di un'unica ditta.

#### *Malte preconfezionate*

Sono malte da utilizzarsi in caso di interventi su strutture molto degradate, quando la dosatura manuale non garantisca sufficiente controllo sull'espansione. Ogni fornitura dovrà essere accompagnata da una dichiarazione del fornitore che indichi il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

### **8.1.3. Malte cementizie**

Le malte cementizie da impiegare come leganti delle murature in mattoni dovranno essere miscelate con cemento "325" e sabbia vagliata al setaccio fine per la separazione dei corpi di maggiori dimensioni; lo stesso tipo di cemento (e l'operazione di pulitura della sabbia) dovrà essere impiegato per gli impasti realizzati per intonaci civili.

Le malte da utilizzare per le murature in pietrame saranno realizzate con un dosaggio inferiore di cemento "325" per ogni mc<sup>3</sup>. di sabbia. L'impasto dovrà, comunque, essere fluido e stabile con minimo ritiro ed adeguata resistenza.

Tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei.

Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dalla direzione lavori.

I cementi saranno del tipo:

cementi normali e ad alta resistenza;

cementi alluminosi;

I cementi normali e ad alta resistenza avranno un inizio della presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenza a compressione e flessione variabili a seconda del tipo di cemento usato e delle quantità e rapporti di impasto.

I cementi alluminosi avranno un inizio presa dopo 30' dall'impasto, termine presa dopo 10 ore e resistenze analoghe ai cementi normali.

#### *Dosaggi*

I dosaggi ed i tipi di malta cementizia saranno quelli elencati di seguito:

a) malta cementizia con sabbia vagliata e lavata e cemento "325" nelle quantità di:

- 300 kg. di cemento/mq<sup>3</sup> sabbia per muratura in pietrame

- 400 kg. di cemento/mq<sup>3</sup> sabbia per muratura in mattoni
- 600 kg. di cemento /m<sup>3</sup> di sabbia per lavorazioni speciali;
- b) malta bastarda formata da m<sup>3</sup> 0,35 di calce spenta in pasta e kg. 100 di cemento a lenta presa.

## **8.2. INTONACI**

L'esecuzione degli intonaci, sia interni che esterni, dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa e comunque non prima di 60 giorni dall'ultimazione delle stesse murature. L'esecuzione sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi abbondantemente bagnate.

Non dovrà mai procedersi all'esecuzione di intonaci, specie se interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici, e ciò sia con riguardo all'azione delle acque piovane, sia con riferimento alle condizioni di temperatura e di ventilazione. Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Le superfici (pareti o soffitti che siano), dovranno essere perfettamente piane: saranno controllate con una riga metallica di due metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm

L'intonaco dovrà essere eseguito, di norma, con spigoli ed angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Direzione, senza che questo dia luogo a diritti per compensi supplementari.

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno tre mesi. Le sabbie e le pozzolane da impiegare nella preparazione delle malte, oltre ad essere di qualità particolarmente scelta, dovranno essere totalmente passanti allo staccio 0,5 UNI 2332, salvo diversa prescrizione.

### **8.2.1. Intonaco grezzo**

#### *Rinzaffo e sestiato*

L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature, preparate come prima detto, un primo strato di malta, dello spessore di 0,5 cm circa, ottenuta con sabbia o grani piuttosto grossi, gettata con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Fissati quindi sulla superficie da intonacare alcuni punti, detti capisaldi (o poste), verranno tra questi predisposte opportune fasce, dette seste (o righelle), eseguite sotto regoli di guida, ed a distanza sufficientemente ravvicinata. Tale operazione verrà definita "sestiato".

Il rinzaffo ed il sestiato dovranno essere eseguiti con malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione - interno o esterno.



#### *Traversato*

Quando la malta del rinzaffo avrà fatto una leggera presa, si applicherà su di essa un secondo strato della corrispondente malta per finiture, in modo da ottenere una superficie piana non molto levigata; come guida ci si gioverà delle seste o righelle, in funzione di rette del piano, asportando con un regolo di legno la malta eccedente e conguagliando nelle parti mancanti in modo da avere in definitiva un piano unico di media scabrosità (traversato).

#### *Arricciatura*

Quando anche la malta del traversato avrà fatto presa, si applicherà un altro sottile strato della stessa malta, nel tipo per intonaci, che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

### **8.2.2. *Intonaco comune (civile)***

Appena l'intonaco grezzo di cui al precedente punto, in particolare l'arricciatura, avrà preso consistenza, dovrà essere disteso in ulteriore strato (tonachino) della corrispondente malta per intonaci passata allo staccio fino, che verrà conguagliato in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite. Lo stato di tonachino verrà di norma lavorato a frattazzo, rivestito o meno con panno di feltro, secondo prescrizione.

### **8.2.3. *Intonaco di gesso***

Le superfici sulle quali verrà applicato l'intonaco di gesso dovranno essere esenti da polveri, efflorescenze, tracce di unto e simili; inoltre dovranno presentare una scabrosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco. Le stesse superfici dovranno essere preventivamente bagnate, onde evitare l'assorbimento dell'acqua di impasto della malta. Qualora l'intonaco dovesse applicarsi a più strati, si dovrà rendere scabro lo strato precedente prima di applicare il successivo.

### **8.2.4. *Intonaco con malta di solo gesso***

La malta di gesso dovrà essere preparata in recipienti di legno, acciaio zincato o di materia plastica, preventivamente lavati, in quantità sufficiente all'immediato impiego, dovendosi applicare unicamente impasto allo stato plastico e scartare quello che abbia fatto presa prima della posa in opera.

L'impasto sarà effettuato versando nel recipiente prima l'acqua e poi il gesso fino ad affioramento, mescolando quindi a giusto grado di plasticità. Sarà vietato mescolare i prodotti di una bagnata con quelli della successiva. La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza della stessa.

Dopo aver steso la malta sulla muratura si precederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura. Anche l'eventuale rasatura sarà eseguita con impatto di solo gesso.

**8.2.5. Intonaco con malta di gesso e sabbia**

Sarà formato come al punto precedente ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso e sabbia finemente vagliata, nel rapporto in peso di 1:2,5. Lo spessore reso dell'intonaco dovrà risultare in nessun punto inferiore a 10 mm. La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

**8.2.6. Finitura con impasto di solo gesso**

Qualora la finitura in argomento venisse eseguita su intonaco non costituito da solo gesso, lo spessore non dovrà essere inferiore a 3 mm; l'impasto dovrà essere liscio con idonee spatole o cazzuole metalliche.

**8.2.7. Rasature**

La rasatura per livellamento di superfici piane o curve (strutture in c. a., murature in blocchi prefabbricati, intonaci, tramezzi di gesso, etc.) dovrà essere realizzata mediante l'impiego di prodotti premiscelati a base di cemento tipo R "325", cariche inorganiche e resine speciali, da applicare su pareti e soffitti in spessore variabile sino ad un massimo di mm 8.

**8.2.8. Intonaco decorativo esterno**

Generalità - Costituzione degli strati

Con la dizione generica di intonaci decorativi si intendono tutte quelle opere occorrenti per il completo rivestimento delle pareti esterne dei fabbricati, dalle zoccolature agli attici, generalmente eseguite con impasti di malte di vario tipo e sabbia o polvere di marmo, graniglie, ecc. con o senza aggiunta di materie coloranti. In essi restano compresi anche gli intonaci speciali, preconfezionati o meno in stabilimento.

Tutti i detti intonaci, comunque, saranno sempre costituiti, al pari dell'intonaco civile, da uno strato di grezzo o corpo (rinzafo + trasversato o squadratura + arricciatura), dello spessore di 15 ÷ 18 mm e da uno strato di finitura (rivestimento o tonachino), dello spessore di 3 ÷ 8 mm secondo i tipi e le lavorazioni.

Il rinzafo sarà costituito, di norma, con malta cementizia dosata da 400 ÷ 500 kg di cemento e sabbia silicea e grana grossa.

La squadratura e l'arricciatura verranno date con malta bastarda cementizia, comune od idraulica, nei tipi prescritti dalla Direzione Lavori sulla base delle formulazioni di Capitolato o su diversa formulazione. Le malte da impiegarsi dovranno sempre contenere un idrofugo

di ottima qualità e di sicura efficacia, nelle proporzioni ottimali stabilite dalle Ditte produttrici.

#### **8.2.9. Intonaco di cemento**

L'intonaco di cemento verrà eseguito in conformità a quanto prescritto al punto precedente con la specifica che per gli strati successivi al rinzaffo verrà usata unicamente malta cementizia nei tipi per finiture e per intonaci (rispettivamente dosate a 500 e 600 kg. di cemento). L'ultimo strato di colla di malta fine, eventualmente colorato, dovrà essere tirato e lisciato in perfetto piano con apposito attrezzo, o frattazzo secondo prescrizione. Valgono, per l'intonaco in argomento, le specifiche di protezione precedentemente elencate per i conglomerati; l'intonaco comunque dovrà essere mantenuto umido e protetto dall'irradiazione solare per almeno 15 giorni dall'esecuzione.

#### **8.2.10. Intonaci speciali**

Normalmente costituiti da rivestimenti plastici da applicare alle superfici murarie o su intonaci applicati tradizionalmente; dovranno avere caratteristiche di particolare resistenza al gelo ed agli agenti atmosferici, di impermeabilità, di aderenza, etc. rispondenti alle prescrizioni (UNICHIM) già indicate per le pitture ed alle eventuali specifiche richieste in sede progettuale.

La composizione sarà a base di leganti (resine acriliche, etc.), inerti e vari additivi; i rivestimenti plastici con resine di qualità, ossidi, polveri minerali ed additivi dovranno essere particolarmente resistenti alle azioni dell'ambiente esterno mantenendo inalterate tutte le specifiche fissate.

I rivestimenti a base di resine plastiche saranno composti, oltre alle sostanze già citate, anche da polveri o graniglie di quarzo che dovranno essere perfettamente dosate nei vari componenti e con risultati finali, dopo l'applicazione, di stabilità e totale aderenza alle superfici di supporto.

Nel seguente elenco sono riportati alcuni tipi di intonaco:

- intonaco per interni costituito da gesso di scagliola e calce idrata nelle opportune proporzioni, da applicare a pareti e soffitti con superficie finale perfettamente levigata;
- intonaco resistente alla fiamma (REI 90) costituito da materiali minerali e leganti idonei, dello spessore complessivo minimo di mm 20, da porre in opera sia su pareti che soffitti;
- rivestimento murale realizzato con graniglie di marmo accuratamente selezionate ed impastate con resine acriliche in emulsione, applicato e lisciato con spatola metallica per pareti interne anche su intonaco esistente previa preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;

- rivestimento murale con resine in emulsione impastate con opportune cariche di quarzo e pigmenti inorganici, da applicare su pareti interne con spatola metallica previa verifica dell'intonaco preesistente e preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;
- fissaggio di vecchi intonaci civili degradati superficialmente con conseguente formazione di polveri mediante l'applicazione:
  - a) di silicato di potassio secondo le norme VOB/CDIN18363 2.4.6 con effetto impermeabilizzante e traspirante;
  - b) di fissante per pietre naturali ed intonaci a base di estere silicico in solventi organici con idrorepellenza o non, per assorbimento medio di lt. 0,500 di prodotto al m<sup>2</sup>.
  - c) di impregnante di fondi minerali (intonaci e pietre) con silossano micromolecolare in solvente organico con funzione impermeabilizzante per rendere idrorepellente i pori delle strutture consentendo la propagazione del vapore acqueo.

#### **8.2.11. Intonaci aeranti**

L'umidità delle pareti potrà essere rimossa anche con l'impiego di intonaci aeranti ottenuti miscelando con la malta anche delle sostanze attive che introducono nell'intonaco un livello di porosità tale da creare un'azione di aspirazione per capillarità dell'acqua contenuta nel muro da risanare.

L'applicazione di tale intonaco dovrà essere eseguita, dopo un'idonea preparazione del supporto e dopo un'attenta valutazione della quantità d'acqua di risalita che dovrà avere quantità e periodicità ridotte e tali da rendere efficace questo sistema; nel caso di manifestazioni di umidità continue ed abbondanti si dovrà ricorrere a sistemi più invasivi ed efficaci.

Resta da escludersi l'impiego di questo sistema nel caso di presenza di acqua di falda (continua) ed in quantità rilevanti.

Gli intonaci aeranti a porosità elevata dovranno, inoltre, essere applicati esclusivamente nelle seguenti condizioni:

- a) livello elevato di aerazione naturale o artificiale degli ambienti di applicazione per garantire, anche nel futuro, la riuscita del trattamento e soprattutto la produzione di livelli di umidità interna in grado di essere controllati dalle strutture di ventilazione presenti;
- b) spessori e strutture murarie tali da non costituire impedimento all'azione di traspirazione e di capillarità;
- c) azione accurata di rimozione dei sali, specialmente nei primi periodi dopo l'applicazione, per evitare occlusioni della porosità dell'intonaco e quindi inefficacia del trasporto per capillarità.

Nel caso di applicazioni in ambienti esterni, allo strato di intonaco aerante dovrà essere sovrapposto uno strato di prodotti traspiranti per garantire la protezione e la buona riuscita dell'intonaco stesso.

### **8.3. MASSETTI**

Il piano destinato alla posa di pavimenti od alla realizzazione di superfici finite in cls. dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio dosato con non meno di 300 kg. di cemento per m<sup>3</sup>. con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm. 3. Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese.

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:

- massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325" e materiali minerali coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfianchi, solai e solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di mm 50;
- massetto per sottofondi di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle, resilienti, etc.) dello spessore non inferiore a mm 35 realizzato con calcestruzzo dosato a 350 kg. di cemento "325" per metro cubo di impasto completo di livellazione, vibrazione, raccordi e formazione di giunti dove necessario;
- massetto per esterni in cls conforme alle norme UNI 9065, autobloccanti, da porre in opera su uno strato idoneo di sabbia o ghiaia, compresa la costipazione con piastra vibrante e sigillatura con sabbia fina, con caratteristiche del massetto di resistenza media alla compressione non inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup> (circa 500 kgf/cm<sup>2</sup>), resistenza media a flessione-taglio non inferiore a 6,5 N/mm<sup>2</sup> (circa 60 kgf/cm<sup>2</sup>), resistenza all'usura non inferiore a 2,4 mm dopo 500 m di percorso, con spessore finale di 40-60-80 mm e con superficie antigeliva secondo le norme UNI 7087.

### **9. MURATURE**

Tutte le murature dovranno essere realizzate secondo i disegni di progetto nonché, per le strutture resistenti, secondo gli esecutivi che l'Appaltatore sarà tenuto a fornire od a verificare.

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, la formazione di voltine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per passaggi di pluviali, impianti idrici e di scarico, canne da fumo, in modo che vi sia mai bisogno di scalpellare i muri già costruiti.

La costruzione delle murature dovrà iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia tra le varie parti di esse ed evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari allineati, coi piani di posa normali alle superfici viste. I lavori di muratura, qualunque sia

il sistema costruttivo adottato, non dovranno essere eseguiti nei periodi di gelo, nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0 °C. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione ed anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori. Le canne, le gole di camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondizie 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 verrà eseguito posteriormente.

In corrispondenza di canne, passaggi, ecc., dovranno essere eseguiti cordoli di riquadratura dei fori, vuoti, ecc., idoneamente armati e collegati alle strutture portanti; del pari, in corrispondenza delle aperture verticali, saranno costruite apposite piattabande in conglomerato cementizio dimensionate ed armate in rapporto alle sollecitazioni cui saranno soggette.

Inoltre dovranno essere seguite tutte le indicazioni che il Direttore dei Lavori fornirà durante l'esecuzione dei lavori, al fine di realizzare l'opera nel rispetto della normativa antisismica in vigore al momento della costruzione.

## **9.1. MURATURA IN BLOCCHETTI**

### ***9.1.1. Muratura in blocchetti prefabbricati***

I blocchetti prefabbricati (in cemento-pomice, argilla espansa, lapillo o ghiaietto) saranno posti in opera come al precedente punto 9.1 e verranno allettati con malta bastarda cementizia o con malta cementizia a 300 kg di cemento. I giudizi di malta saranno, del pari, di tipo rientrante con spessori non superiori a 5 mm

Tutte le facce viste degli elementi dovranno presentarsi piane; spalle di porte e finestre verranno realizzate con l'impiego di eventuali elementi speciali che risultino ben collegabili con il resto della struttura. Angoli ed incroci verranno realizzati con blocchetti che, oltre a garantire un perfetto collegamento, consentano anche lo sfalsamento degli elementi dei vari corsi.

Le strutture portanti non dovranno essere sottoposte a sovraccarico, prima che la malta di allettamento abbia raggiunto il necessario grado di resistenza.

### ***9.1.2. Muratura di mattoni***

La muratura dei mattoni dovrà essere eseguita con materiale rispondente alle prescrizioni del presente Capitolato. I laterizi prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione, per immersione prolungata in appositi recipienti e mai per aspersione.

La posa in opera dovrà avvenire con le connessioni alternate, in corsi orizzontali e normali alle superfici esterne; i mattoni saranno posati sopra un adeguato strato di malta e premuti sopra (mai battuti con martello) onde provocare il refluento della malta ed il riempimento delle connessioni. La larghezza delle connessioni sarà compresa tra 5 e 8 mm, secondo le

malte impiegate; per i tipi a paramento sarà costante di 5 mm. Le malte da impiegarsi dovranno pertanto, se necessario, essere setacciate onde evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori ai limiti di tolleranza precedentemente fissati.

#### *Muratura di tamponamento*

Salvo diversa prescrizione, verrà sempre realizzata a doppia parete di laterizio (a cassetta), con mattoni pieni o semipieni ad una testa per la parete esterna e mattoni forati in foglio, di spessore non inferiore a 8 cm, per quella interna.

La distanza delle due pareti dovrà essere tale che lo spessore complessivo della muratura, al rustico, non risulti inferiore a 30 cm.

Le spallette, mazzette, sguinci, squarci, ecc., saranno eseguiti in mattoni pieni di almeno una testa; i parapetti delle finestre in mattoni pieni o semipieni di spessore non inferiore a due teste o, del pari, a cassetta.

Le pareti di tamponamento, sia esterne che interne, dovranno sempre mascherare le strutture in conglomerato cementizio; qualora ciò non risultasse possibile, ed a giudizio della Direzione, il mascheramento verrà effettuato con tavole di laterizio.

#### **9.1.3. Pareti ad una testa ed in foglio**

Le pareti ad una testa ed in foglio verranno eseguite con pezzi scelti, esclusi i rottami e quelli comunque deteriorati o danneggiati.

Tutte le pareti saranno eseguite a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco. Le pareti saranno perfettamente ammorsate tra di loro e ben collegate alle altre pareti portanti o di tamponamento; eventuali lati liberi dovranno essere riquadrati con telai in legno od in acciaio.

Nei vani delle porte interne saranno saldamente collocati dei controtelai in legno e ciò anche nel caso che l'appalto preveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

#### *Parete in tavole prefabbricate vibro-compresse*

Saranno realizzate con l'osservanza delle prescrizioni di cui ai precedenti punti. Per la costruzione delle spalle delle porte saranno impiegati elementi speciali che presentino tutte le facce viste piane e che risultino ben collegati alla struttura. La malta di allettamento sarà del tipo cementizio dosata a 400 kg di cemento.

#### *Pareti in mattoni laterizi*

Si rimanda, per le norme generali di esecuzione, al precedente punto. I mattoni pieni o forati secondo quanto prescritto, dovranno essere integri e perfettamente squadriati, escludendosi l'impiego di rottami, pezzi di mattone, nonché di elementi con spigoli danneggiati.

Le murature dovranno essere idoneamente collegate tra loro ed alle altre strutture portanti o di tamponamento; i corsi saranno sempre orizzontali ed a due fili, con giunti alternati nei corsi successivi.

*Pareti in blocchi di gesso*

Dovranno rispondere alle "Direttive per l'esecuzione dei tramezzi in gesso" pubblicate in Italia dall'ICITE.

Gli elementi saranno uniti mediante speciale collante indicato o fornito dalla Ditta produttrice.

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. I giunti e le eventuali tracce di impianti, saranno chiusi e spatolati con apposito stucco di gesso fornito, al pari del collante, dalla Ditta produttrice.

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. Gli elementi di base inoltre, e quelli di chiusura a soffitto o sulle pareti verticali, saranno fermati da apposite strisce di legno fissate alle strutture ed alloggiate negli incavi dei pannelli. 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 ricordarsi. 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 poliuretani 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 inferiore.

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.

#### **9.1.4. Pareti di tamponamento**

*Tamponamento in blocchetti cementizi vibro-compresi*

Si rimanda, per le prescrizioni generali, al precedente punto specifico.

Le pareti, se costituite da unico elemento, avranno spessori con limiti inferiori come al precedente punto specifico; se costituite invece da due elementi (tompagni esterni a cassetta) avranno, per la parete a contatto con l'esterno, blocchi di spessore non inferiore a 15 cm e, per quella interna, tavole di spessore non inferiore a 8 cm.

## **10. PARETI PREFABBRICATE**

Si compongono di:

### **10.1. PARETI IN CARTONGESSO**

*TIPO NORMALE DOPPIA LASTRA CON LASTRA ESTERNA IN GESSO FIBRATO:*

Parete divisoria interna ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito con potere fonoisolante non inferiore a  $r_w=57,9$ , dello spessore totale di mm. 125, atta a garantire una resistenza al fuoco R.E.I. 120, compresa l'orditura metallica in acciaio zincato spessore mm. 0,6 a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 delle dimensioni di:

- guide a "u" 75x40 mm / 100x40 mm o 100x50/0,6 mm (dove richiesto per l'ingombro degli impianti), solidarizzati meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse di 900 mm. Max;
- montanti a "c" 75x50 mm / 100x40 mm o 100x50/0,6 mm (dove richiesto per l'ingombro degli impianti) dotati di fori asolati per consentire il passaggio delle parti impiantistiche, posti ad interasse di 600 mm, e isolati dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

Il rivestimento sarà realizzato su un lato di ogni orditura con doppio strato di lastre, quello interno in gesso rivestito, a norma UNI 10718 - DIN 18180 di spessore mm. 12,5, quello esterno in gesso fibroso ad alta resistenza agli urti di spessore mm 12,5, collaudate e certificate dal punto di vista biologico-abitativo, con certificazione di qualità ISO 9001, dello spessore di 2x12,5 mm, omologate in classe 1 (uno) di reazione al fuoco, che avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate poste ad interasse di 300 mm max.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Nell'intercapedine sarà inserito un materassino in lana minerale di spessore 60 mm e densità indicativa di 60 kg/m<sup>3</sup>.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, inoltre le lastre, prima della pittura o di altro rivestimento, saranno trattate con una mano di isolante, in modo da uniformare i diversi gradi di assorbimento delle superfici cartonate e stuccate.

La fornitura in opera sarà inoltre comprensiva della predisposizione per il passaggio degli impianti e l'installazione delle relative apparecchiature, nonché dell'inserimento delle strutture con telaio di sezione 75/100 mm e profilo di spessore 20/10 di acciaio e dei tasselli in legno per il montaggio delle porte, del taglio a misura ed il relativo sfrido, dell'installazione di eventuali paraspigoli con nastro armato, dell'uso di ponteggi di servizio e del loro disarmo, l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari, la pulizia finale e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

#### *PARETE CON LASTRE PER AMBIENTI UMIDI*

Parete divisoria interna per ambienti umidi ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito con potere fonoisolante non inferiore a  $r_w=57,9$ , dello spessore totale di mm. 125, atta a garantire una resistenza al fuoco R.E.I. 120, compresa l'orditura metallica in acciaio zincato spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 DIN 18182 delle dimensioni di:

- guide a "u" 75x40 mm / 100x40 mm o 100x50/0,6 mm (dove richiesto per l'ingombro degli impianti), solidarizzati meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse di 900 mm. Max;
- montanti a "c" 75x50 mm / 100x40 mm o 100x50/0,6 mm (dove richiesto per l'ingombro degli impianti) dotati di fori asolati per consentire il passaggio delle parti impiantistiche, posti ad interasse di 600 mm, e isolati dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

Il rivestimento sarà realizzato su un lato di ogni orditura con doppio strato di lastre, di seguito meglio indicato:

- lo strato interno sarà in gesso rivestito, a norma UNI 10718 - DIN 18180, collaudate e certificate dal punto di vista biologico-abitativo, con certificazione di qualità ISO 9001, dello spessore di 12,5 mm, omologate in classe 1 (uno) di reazione al fuoco;
- lo strato esterno a contatto con gli ambienti umidi (bagno, vuotatoio, ecc...) sarà in lastre in gesso rivestito, collaudate e certificate dal punto di vista biologico abitativo, idrorepellenti per ambienti umidi, omologate in classe 1 di reazione al fuoco, dello spessore di 12,5 mm;
- lo strato esterno a contatto delle camere e di altri locali che non richiedono specifiche caratteristiche, sarà in gesso fibrato ad alta resistenza agli urti di spessore mm. 12,5.

Le lastre saranno avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate poste ad interasse di 300 mm max.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Nell'intercapedine sarà inserito un materassino in lana minerale di spessore 60 mm e densità indicativa di 60 kg/m<sup>3</sup>.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, inoltre le lastre, prima della pittura o di altro rivestimento, saranno trattate con una mano di isolante, in modo da uniformare i diversi gradi di assorbimento delle superfici cartonate e stuccate, le superfici a contatto con ambienti umidi saranno trattate con impregnante atto a consolidare la superficie, uniformare il grado di assorbimento superficiale e proteggere dall'umidità (preparazione a base di resina sintetica finissima in dispersione acquosa, senza solventi, ad alto grado di penetrazione nella lastra e saponificazione molto elevata e resistente applicato puro con pennello o rullo in 1 o 2 mani per fornire superfici pronte per la successiva pittura o rivestimento), e' inoltre compresa la fornitura e posa in opera di una membrana impermeabilizzante in feltro bitumato o di polietilene da interporre tra la guida inferiore del pavimento, in modo da rivestire la guida e la base della lastra, ai fini della protezione da infiltrazioni d'acqua nei casi di posa in locali umidi (bagni, vuotatoi, ecc...).

La fornitura in opera sarà inoltre comprensiva della predisposizione per il passaggio degli impianti e l'installazione delle relative apparecchiature (compresi telai di supporto per sanitari sospesi), nonché dell'inserimento delle strutture con telaio di sezione 75/100 mm e profilo di spessore 20/10 di acciaio e dei tasselli in legno per il montaggio delle porte, del taglio a misura ed il relativo sfrido, dell'installazione di eventuali paraspigoli con nastro armato, dell'uso di ponteggi di servizio e del loro disarmo, l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari, la pulizia finale e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

#### *PARETE CON LASTRE IN CLASSE 0*

Parete divisoria interna con lastra speciale di rivestimento in classe 0 di reazione al fuoco, ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito con potere fonoisolante non inferiore a  $r_w=57,9$ , dello spessore totale di mm. 125, atta a garantire una resistenza al fuoco R.E.I. 120, compresa l'orditura metallica in acciaio zincato spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 delle dimensioni di:

- guide a "u" 75x40 mm / 100x40 mm o 100x50/0,6 mm (dove richiesto per l'ingombro degli impianti), solidarizzati meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse di 900 mm max;
- montanti a "c" 75x50 mm / 100x40 mm o 100x50/0,6 mm (dove richiesto per l'ingombro degli impianti) dotati di fori asolati per consentire il passaggio delle parti impiantistiche, posti ad interasse di

600 mm, e isolati dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

Il rivestimento sarà realizzato su un lato di ogni orditura con doppio strato di lastre come di seguito meglio indicato:

- lo strato interno in gesso rivestito, a norma UNI 10718 - DIN 18180, collaudate e certificate dal punto di vista biologico-abitativo, con certificazione di qualità ISO 9001, dello spessore di 12,5 mm, omologate in classe 1 (uno) di reazione al fuoco;
- lo strato esterno lato corridoio sarà in lastre in gesso rivestito antincendio, omologate in classe "zero" di reazione al fuoco, dello spessore di 12,5 mm. Come da disposizioni normative vigenti, avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate poste ad interasse di 300 mm max;
- lo strato esterno a contatto delle camere e di altri locali che non richiedono specifiche caratteristiche, sarà in gesso fibrato ad alta resistenza agli urti di spessore mm 12,5.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Nell'intercapedine sarà inserito un materassino in lana minerale di spessore 60 mm e densità indicativa di 60 kg/m<sup>3</sup>.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, inoltre le lastre, prima della pittura o di altro rivestimento, saranno trattate con una mano di isolante, in modo da uniformare i diversi gradi di assorbimento delle superfici cartionate e stuccate, le superfici a contatto con ambienti umidi saranno trattate con impregnante atto a consolidare la superficie, uniformare il grado di assorbimento superficiale e proteggere dall'umidità (preparazione a base di resina sintetica finissima in dispersione acquosa, senza solventi, ad alto grado di penetrazione nella lastra e saponificazione molto elevata e resistente applicato puro con pennello o rullo in 1 o 2 mani per fornire superfici pronte per la successiva pittura o rivestimento).

La fornitura in opera sarà inoltre comprensiva della predisposizione per il passaggio degli impianti e l'installazione delle relative apparecchiature (compresi telai di supporto per sanitari sospesi), nonché dell'inserimento delle strutture con telaio di sezione 75/100 mm e profilo di spessore 20/10 di acciaio e dei tasselli in legno per il montaggio delle porte, del taglio a misura ed il relativo sfrido, dell'installazione di eventuali paraspigoli con nastro armato, dell'uso di ponteggi di servizio e del loro disarmo, l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari, la pulizia finale e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

#### *CONTROPARETE IN CARTONGESSO*

Contropareti interne ad orditura metallica autoportante e rivestimento a lastra doppia a norma DIN 18180, dello spessore totale di mm. 100.

L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato spessore mm 0,6 a norma UNI EN 10142 delle dimensioni di:

- guide ad "u" mm. 75x40;
- profili a "c" mm. 75x50;

Posti ad interasse non superiore a cm. 60 e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione taglio acustico dello spessore di mm. 3,5.

All'interno dell'orditura verrà inserito un materassino di lana minerale dello spessore di 60 mm e densità indicativa 60 kg/m<sup>3</sup>.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con uno doppio strato di lastre, quello interno in gesso rivestito da 12,5 mm. Di spessore, quello esterno in gesso fibrato ad alta resistenza agli urti, di spessore mm. 12,5 in modo da conferire alla parete una resistenza meccanica e robustezza maggiore a norma DIN 18180, dello spessore di 2x12,5 mm, omologate in classe 1 di reazione al fuoco, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfate.

La lastra a vista nei bagni o ambienti umidi, sarà da sostituire con lastra in classe a2 di reazione al fuoco, idrorepellente per ambienti umidi, omologate in classe "uno" di reazione al fuoco, di spessore di 12,5 mm.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Nell'intercapedine sarà inserito un materassino in lana minerale di spessore 60 mm e densità indicativa di 60 kg/m<sup>3</sup>.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, inoltre le lastre, prima della pittura o di altro rivestimento, saranno trattate con una mano di isolante, in modo da uniformare i diversi gradi di assorbimento delle superfici cartionate e stuccate.

La fornitura in opera sarà inoltre comprensiva della predisposizione per il passaggio degli impianti e l'installazione delle relative apparecchiature, nonché dell'inserimento delle strutture con telaio di sezione 75/100 mm e profilo di spessore 20/10 di acciaio e dei tasselli in legno per il montaggio delle porte, del taglio a misura ed il relativo sfrido, dell'installazione di eventuali paraspigoli con nastro armato, dell'uso di ponteggi di servizio e del loro disarmo, l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari, la pulizia finale e quant'altro occorra per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

## **11. ISOLAMENTI TERMO ACUSTICI**

Tutte le strutture comunque costituenti elementi di separazione fra ambienti di differenti condizioni termo-acustiche, dovranno avere caratteristiche di isolamento termico ed acustico non inferiori a quelle prescritte dalle vigenti norme e/o disposizioni includendo dei materiali integrativi necessari al raggiungimento dei valori richiesti.

I materiali saranno messi in opera secondo la normativa prevista e le raccomandazioni dei produttori, dopo adeguata preparazione delle superfici interessate, degli eventuali supporti e provvedendo all'eliminazione delle situazioni di continuità termo-acustiche non richieste.

Oltre all'osservanza delle disposizioni normative vigenti e delle prescrizioni suddette, le caratteristiche di isolamento richieste dovranno essere verificate in modo particolare nelle pareti (esterne, divisorie tra i locali, confinanti con locali rumorosi, vano scala,) e nei solai (di copertura intermedi, a contatto con l'esterno o con locali rumorosi, ecc.)

I materiali impiegati dovranno essere adeguatamente protetti dalle sollecitazioni meccaniche e dagli agenti atmosferici e, nel caso di posa in opera in ambienti esterni od aggressivi, dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed imputrescibilità adeguate al loro uso.

### **11.1. ISOLAMENTO TERMICI**

Avranno una conduttività termica inferiore a 0,11 W/m °K (0,10 Kcal/m h °C) e saranno distinti in materiali a celle aperte e materiali a celle chiuse e dovranno essere conformi alle norme citate.

### **11.2. ISOLAMENTO ACUSTICO**

I materiali dovranno avere i requisiti di resistenza, leggerezza, incombustibilità, inattaccabilità dagli insetti o microrganismi, elasticità, etc. fissati dalle specifiche prescrizioni e dalle norme già citate; avranno funzioni fonoisolanti o fonoassorbenti in relazione alle condizioni di uso, saranno di natura fibrosa o porosa e dovranno rispondere alle caratteristiche fisico-chimiche richieste.

Tali materiali saranno forniti in forma di pannelli, lastre o superfici continue e potranno essere applicati con incollaggio, mediante supporti sospesi o secondo altre prescrizioni.

Saranno osservate, nelle forniture e posa in opera, le indicazioni fornite dalle case produttrici oltre alle suddette prescrizioni.

### **11.3. TIPOLOGIA DEI MATERIALI**

#### ***11.3.1. Fibre di vetro***

Saranno elastiche incombustibili esenti da alcali e fornite in pannelli ottenuti con vari procedimenti; le fibre avranno diametri varianti dai 3 ai 12 micron con densità compresa tra 60/80 kg/m<sup>3</sup> ed assorbimento acustico di 0,7.

Nel caso di ambienti con alte percentuali di umidità in sospensione saranno predisposte adeguate barriere al vapore.

Questo materiale potrà essere trattato con resine termoindurenti per ottenere feltro di lana di vetro in rotoli o pannelli rigidi e semirigidi di varie dimensioni.

Il feltro in rotoli avrà spessori varianti dai 4,5/10 cm. e resistenza termica da 1,05 m<sup>2</sup> K/W (1,22 m<sup>2</sup>h°C/Kcal) a 2,34 m<sup>2</sup>.K/W (2,71 m<sup>2</sup> h °C/Kcal) e saranno non combustibili.

I pannelli avranno spessore dai 3/10 cm e resistenza termica di 0,80 m<sup>2</sup>K/W (0,932 m<sup>2</sup> h °C/Kcal) a 2,62 m<sup>2</sup> K/W (3,04 m<sup>2</sup>h°C/Kcal) e saranno incombustibili.

### **11.3.2. Poliesterene espanso o estruso**

Realizzato con una particolare tecnica di espansione con utilizzo di miscele di freon e costituito da cellule perfettamente chiuse, avrà una conduttività termica di 0,029 W/m K (0,024 kcal/m h °C), resistenza meccanica, totale impermeabilità all'acqua.

I pannelli di questi materiali saranno forniti in spessori dai 2-6 cm, avranno tutte le caratteristiche suddette e resistenza termica da 0,69 m<sup>2</sup>K/W (0,81 m<sup>2</sup>.h°C7kcal) a 2,07 m<sup>2</sup> K/W (2,4 m<sup>2</sup>h°C/Kcal).

Sarà comunque obbligatorio, durante al posa in opera osservare tutti gli accorgimenti e le prescrizioni necessarie o richiesti per la realizzazione dei requisiti di isolamento termico-acustici ed anticondensa adeguati alle varie condizioni di uso.

I tipi di isolamenti di strutture o parti di esse potranno essere:

- 1) isolamento termico applicato su pareti verticali, solai, terrazze e tetti già preparati o nella intercapedine delle murature a cassa vuota da realizzare con pannelli rigidi di materiale isolante (fibre minerali di vetro, di roccia o polistirolo estruso, etc.) non putrescibile completi su una faccia di barriera al vapore, del peso specifico complessivo non inferiore a 30 kg/m<sup>2</sup> e di spessore non inferiore a cm 3;
- 2) isolamento termico applicato su tetto piano (pedonabile o non) al di sopra dello strato resistente alla diffusione al vapore, da realizzare con rotoli h= m 1,00 costituito da listelli di fibre di vetro incollati in continuo da una membrana impermeabilizzante in bitume polimero elastoplastomerica di 3 mm di spessore, armata con feltro di vetro e con giunti tra le varie fasce eseguiti con una striscia della stessa membrana saldata a fiamma sulla linea di congiunzione dei rotoli, per uno spessore complessivo non inferiore a 2 cm;
- 3) isolamento acustico di solai intermedi da realizzare con feltri di materiale isolante (fibre minerali di vetro o di roccia, etc.) di spessore non inferiore a mm 3 legati con collanti e cosparsi su di una faccia da miscela bituminosa da porre in opera su superfici adeguatamente preparate, prive di asperità.



#### **11.4. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO**

Per migliorare l'isolamento termico degli ambienti e abbattere l'inquinamento acustico sarà posto nei solai un strato di isolamento termo-acustico realizzato con pannelli costituiti da fibre di vetro trattate con resine termoindurenti, rivestito con carta Kraft bitumata o politenata, in opera su superfici orizzontali o verticali. Compreso l'eventuale uso dei ponteggi di servizio, tagli e sfrido dei materiali, e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

Lo spessore dei pannelli non sarà in generale inferiore a mm 25. Nei locali dove saranno posti macchinari e sarà necessario abbattere il rumore si procederà a posare in opera sia a calpestio sia all'estradosso del solai pannelli di spessore mm 50.

#### **12. IMPERMEABILIZZAZIONI**

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc., in modo da garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione di acqua.

Il piano di posa su opere murarie dovrà essere ben livellato, con pendenze in nessun punto inferiori al 2% ed avere una superficie priva di asperità, possibilmente lisciata a fratazzo, perfettamente asciutta e livellata; in ogni caso la stagionatura non dovrà risultare inferiore a 20 giorni.

I materiali da impiegare nelle opere di impermeabilizzazione dovranno presentare i requisiti e le caratteristiche indicati nell'elenco dei prezzi unitari o nel capitolo descrittivo dei materiali da porre in opera. Fra questi comunque potranno venire richiesti quelli forniti del "Certificato di Idoneità Tecnica" rilasciato dall'I.C.I.T.E.

All'atto del collaudo i manti impermeabili ed i relativi raccordi dovranno risultare perfettamente integri, senza borse, scorrimenti, fessurazioni e simili, salvo danni causati da forza maggiore escludendosi tra questi, quelli eventualmente provocati da azioni meteorologiche, anche se di entità eccezionale.

##### **12.1. IMPERMEABILIZZAZIONI ESTERNE - LAVORI PREPARATORI E COMPLEMENTARI**

I piani di posa delle soglie di porte e balconi o davanzali di finestre dovranno essere predisposti in salita verso l'interno. I muri perimetrali a tutti i piani impermeabilizzati come pure i muri emergenti saranno realizzati lasciando al piede incassature profonde 7/8 cm ed alte 20 cm sul piano di posa del manto.

Il fondo di dette incassature verrà intonato con malta cementizia e raccordato con ampie fasce al piano di posa stesso. Un idoneo solino, formato con lo stesso materiale impiegato per la impermeabilizzazione, raccorderà le superfici orizzontali con quelle verticali.

A manto ultimato il vuoto rimasto verrà chiuso con un mattone in costa operando in modo da lasciare una certa libertà di movimento; l'intonaco verrà realizzato con malta cementizia retinata raccordata alla pavimentazione con interposto giunto bituminoso.

In presenza di pilastri o di pareti in cemento armato o quando non fosse possibile ricavare una profonda incassatura, si darà luogo al solo intonaco retinato.

Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venissero eseguite zoccolature di marmo, gres od altro materiale, le facce a vista degli elementi di rivestimento dovranno risultare sullo stesso piano della parete finita superiore, non essendo consentiti aggetti di sorta.

## **12.2. GARANZIA DELLE OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

Sia i manti impermeabili, che le opere complementari di impermeabilizzazione in genere, dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di dieci (10) anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera.

Qualora entro il superiore termine dovessero essere lamentati o difetti di impermeabilità nelle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaggi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore non essendo conseguenza di:

- danni imputabili all'Amministrazione od a terzi;
- mancanza di normali interventi di pulizia e manutenzione;
- manomissioni od alterazioni delle condizioni di esercizio previste;

L'Amministrazione ne darà comunicazione scritta all'Appaltatore affinché, entro il termine massimo di sette (7) giorni venga provveduto all'eliminazione degli inconvenienti lamentati e degli eventuali danni conseguenti.

In difetto l'Amministrazione, anche in deroga all'art. 1218 C.C. e senza l'obbligo di costituzione in mora previsto dall'art.1129 C.C., avrà la facoltà di procedere all'eliminazione dei danni verificatisi, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

Per la superiore garanzia l'Appaltatore sarà tenuto a rilasciare all'Amministrazione, in sede di collaudo, apposita polizza fidejussoria dell'importo non inferiore alle opere di impermeabilizzazione realizzate con la quale l'emittente si obbligherà per un periodo di dieci (10) anni dalla data di validità e senza reintegro della somma assicurata, a rimborsare all'Amministrazione e su richiesta della stessa, le somme impiegate per la riparazione delle opere di impermeabilizzazione e per l'eliminazione dei danni eventuali conseguenti, per questi il relativo massimale dovrà intendersi, per ciascuna volta, non superiore al 15% della predetta somma.

La valutazione dei danni in caso di disaccordo, verrà effettuata da un perito nominato dal Presidente del Tribunale competente per giurisdizione.

## **12.3. CONTROLLI**

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In par-

icolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità o discontinuità degli strati ecc..

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove, anche solo localizzate, per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con le altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

#### **12.4. BARRIERA AL VAPORE**

Il manto impermeabile ed in particolare lo strato termocoibente, la dove posto in opera, dovranno essere protetti dalla umidità, o dalle aggressioni di vapore provenienti dal basso, provvedendo all'applicazione della cosiddetta "barriera al vapore".

### **13. PAVIMENTAZIONI**

#### **13.1. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

##### ***13.1.1. Prodotti di ceramica per pavimentazione***

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

- a) a seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo IIa 3% < E ≤ 6%	Gruppo IIb 6% < E 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

- b) Per i prodotti definiti piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate dal RD 16 novembre 1939, n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
  - resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo;
  - coefficiente di usura al tribometro 15 mm per 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
  - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.
- d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici, li mantengano puliti, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

### **13.1.2. Prodotti di gomma per pavimentazioni**

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- piastrelle: lunghezza e larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;

- rotoli: lunghezza  $\pm 1\%$ , larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm;
  - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tradimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
  - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;
- f) la stabilita dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984, allegato A3.1);
- h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;l)
- l) il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) e ..... si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272;
- m) prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

### **13.1.3. Prodotti di vinile, omogenei e non per pavimentazione**

I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:

- UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I metodi di accettazione sono, quelli descritti precedentemente nell'apposito paragrafo. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

**13.1.4. Prodotti di resina per pavimentazione**

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nello specifico paragrafo facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ significativa						
- non significativa						

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

**13.1.5. Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni**

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti:

Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo descritto nel capitolo 1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica.

Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;
- c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per 1 singolo elemento e  $\pm 3\%$  per le medie;
- f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;
- g) I criteri di accettazione sono quelli riportati nei punti precedenti.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### **13.1.6. Prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.**

Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapidei (senza aggiunta di leganti);

- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di - posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o l'arghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

- a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto. ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);
- b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;
- c) l'accettazione avverrà secondo quanto riportato ai punti precedenti. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

### **13.2. PRESCRIZIONI GENERALI**

Per quanto attiene l'esecuzione dei pavimenti deve essere assicurando 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. La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente dritta.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo o guscio.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno ammesse ondulazioni superiori a 2 mm, misurate con l'opposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza. Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

Salvo diversa prescrizione i pavimenti dovranno essere raccordati alle pareti con idoneo guscio. Se del caso il raccordo deve essere sovrapposto al pavimento e così l'incontro per almeno 15 mm i pavimenti, ove diversamente prescritto, si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti sarà spianato mediante un sottofondo costituito, salvo altre prescrizioni, da un massetto di calcestruzzo di spessore non inferiore ai 4 cm con stagionatura (minimo una settimana) e giunti idonei.

Dovrà essere particolarmente curata la realizzazione di giunti, sia nel massetto di sottofondo che sulle superfici pavimentate, che saranno predisposti secondo le indicazioni delle case costruttrici o della direzione dei lavori.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione e privi, dopo il montaggio, di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.

Per tutti i materiali da impiegare deve essere verificata con il responsabile del procedimento la compatibilità del prodotto da porre in opera con i detergenti normalmente impiegati per la manutenzione, pulizia e disinfezione degli ambienti.

Saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la predisposizione dei giunti, la completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

Deve essere, inoltre, impedita dall'Appaltatore la praticabilità dei pavimenti appena posati (per un periodo di 10 giorni per quelli posti in opera su malta e non meno di 72 ore per quelli incollati con adesivi), gli eventuali danneggiamenti per il mancato rispetto delle attenzioni richieste saranno prontamente riparati a cura e spese dell'Appaltatore. È fatto, pertanto, espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'Appaltatore sarà tenu-

to a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate.

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche riportate dalla normativa vigente ed indicata nei rispettivi articoli di elenco prezzi; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

### **13.3. ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

### **13.4. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI PAVIMENTI DA PORRE IN OPERA**

#### ***13.4.1. Pavimentazione su strato portante***

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
- 2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione assicurerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- 3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- 4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con

base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

- 5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché, le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
- 6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
- 7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
- 8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

#### **13.4.2. Pavimentazioni interne**

Nell'esecuzione di pavimentazioni interne dovranno essere osservate una serie di prescrizioni, oltre a quelle generali già indicate, che potranno variare in base al tipo di materiale prescelto e che, indicativamente, sono riportate nell'allegato elenco delle categorie di lavoro o di seguito specificate.

### **13.4.3. Sottofondi**

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo od alla realizzazione di superfici finite in cls dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenuto conto dello spessore degli elementi da impiegare e della quota del pavimento finito. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulare), dosato con non meno di 300 kg di cemento per m<sup>3</sup> e di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm, che dovrà essere gettato in opera occorrendo con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di almeno 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno, all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti longitudinali e trasversali. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestarsi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o di cemento, secondo i casi.

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:

- massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325" e materiali minerali coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfianchi, solai e solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di mm 50;
- massetto per sottofondi di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle, resilianti, etc.) dello spessore non inferiore a mm 35 realizzato con calcestruzzo dosato a 350 kg. di cemento "325" per metro cubo di impasto completo di livellazione, vibrazione, raccordi e formazione di giunti dove necessario;
- massetto per esterni in cls conforme alle norme UNI 9065, autobloccanti, da porre in opera su uno strato idoneo di sabbia o ghiaia, compresa la costipazione con piastra vibrante e sigillatura con sabbia fina, con caratteristiche del massetto di resistenza media alla compressione non inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup> (circa 500 kgf/cm<sup>2</sup>), resistenza media a flessione-taglio non inferiore a 6,5 N/mm<sup>2</sup> (circa 60 kgf/cm<sup>2</sup>), resistenza all'usura non inferiore a 2,4 mm dopo 500 m. di percorso, con spessore finale di 40-60-80 mm e con superficie antigeliva secondo le norme UNI 7087.

Per pavimenti che si prevedono 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 provvedendo ove non diversamente prescritto alla sua armatura interponendo uno strato di rete elettrosaldata.

#### **13.4.4. Pavimenti in battuto di cemento**

La pavimentazione sarà costituita da un doppio strato di malta cementizia, posta in opera su massetto di calcestruzzo di cemento, il cui spessore sarà prescritto in progetto o dalla Direzione, in rapporto alla destinazione.

Il primo strato di malta di spessore non inferiore a 15 mm sarà dosato a 500 kg di cemento; il secondo strato, dello spessore di 5 mm, sarà costituito da malta di solo cemento, colorata o meno, lisciata, rullata, rigata o bocciardata secondo prescrizione. Prima di stendere la malta, la superficie del massetto sarà accuratamente ripulita e lavata con acqua a pressione. Si procederà quindi alla stesa dell'impasto cementizio, dello spessore prescritto, curando, attraverso guide prestabilite la perfetta regolarità della superficie e l'eventuale pendenza necessaria.

Malte speciali ed indurenti superficiali saranno impiegati secondo le prescrizioni delle Ditte produttrici, previa prove di idoneità su campioni e certificazioni di laboratorio. A lavoro ultimato le pavimentazioni dovranno essere opportunamente protette fino al completo indurimento della malta, onde evitare fessurazioni o danni di qualsiasi specie.

#### **13.4.5. Pavimenti di marmette e marmettoni o in lastre di marmo**

I pavimenti in argomento saranno posati sopra un letto di malta cementizia grassa distesa sopra il massetto. Gli elementi saranno premuti fino a rifluimento della malta nelle connessioni; queste dovranno avere larghezza non superiore ad 1 mm e saranno stuccate con impasto molto fluido di solo cemento, di tipo normale, bianco, o colorato sullo stesso tono di colore dello strato superficiale delle marmette o dei marmettoni impiegati.

#### **13.4.6. Arrotatura e levigatura**

Avvenuta la presa della malta e non prima di 10 giorni dal termine della posa in opera, i pavimenti saranno sottoposti ad una preliminare spianatura e sgrossatura mediante opportuna macchina e mole abrasive a grana grossa.

Si procederà quindi all'eliminazione del fango di risulta, al lavaggio del pavimento ed alla posa in opera, se in previsione, degli eventuali zocchetti o rivestimenti delle pareti.

Successivamente verranno riprese le operazioni di sgrossatura e levigatura, con l'impiego di mole di grana sempre più fine e con eccesso di acqua, fino a concludere le operazioni con un'azione di vera e propria lucidatura. Al termine i pavimenti, previa raccolta ed allontanamento del fango di risulta, dovranno essere accuratamente lavati e puliti con segatura di legno abete.

#### **13.4.7. Lucidatura a piombo**

Qualora fosse richiesta tale operazione, questa sarà eseguita con apposita macchina levigatrice sulle cui mole saranno applicati esclusivamente fogli di lamina di piombo.

#### **13.4.8. Pavimenti in piastrelle**

Prima di iniziare l'applicazione dello strato legante di malta, il piano di posa dovrà essere accuratamente pulito ed uniformemente bagnato. Sul piano così preparato verrà steso lo strato di malta curando che lo stesso non sia inferiore a 2 cm per i pavimenti interni ed a 4 cm per i pavimenti esterni. La malta dovrà essere possibilmente mescolata a macchina e di consistenza tale che nella stessa non affiori acqua in superficie.

Sistematate sul piano di posa le fasce di livello, si estenderà lo strato di malta nello spessore dovuto e si procederà quindi ad apposita spianatura e levigatura con adatto rigone. La superficie superiore di questo strato, una volta livellata, verrà coperta con un sottile strato (1 mm) di cemento asciutto (spolvero, normale, bianco o colorato) immediatamente prima della posa delle piastrelle. Sul letto di malta così preparato si appoggeranno gli elementi, previa immersione degli stessi in acqua per almeno due ore, esercitando una leggera pressione sugli stessi ma evitando refluenti di malta.

Si procederà quindi ad una dosata bagnatura del pavimento e ad una uniforme ed energica battitura dello stesso con apposito tacco di legno, affinché le piastrelle assumano la loro posizione piana definitiva: la battitura sarà valida quando, sollevando una piastrella, ad essa resterà aderente una buona quantità di malta. Ultimata tale operazione si procederà alla pulizia degli elementi mediante lavaggio con tela di juta in modo da asportare ogni traccia di malta rifluita tra le connesure.

La sigillatura dei giunti fra le singole piastrelle con boiaccia dovrà essere effettuata quando il letto di malta sarà già parzialmente indurito e cioè non prima di 12 ore, né dopo 24 ore dalla posa; per spargere la boiaccia si utilizzerà una spatola di gomma o di materiale plastico essendo in ogni caso vietato l'uso di spazzole metalliche. A sigillatura effettuata si procederà alla pulizia del pavimento con segatura o meglio con tela di juta o spugne di gomma, curando di asportare tutti i residui di boiaccia. Successivamente, ed a sigillatura indurita, dovrà lavarsi il pavimento con acqua o, se necessario e nel caso di piastrelle non smaltate, anche con soluzione acida (10% di acido nitrico +90% di acqua).

#### **13.4.9. Giunti**

Secondo le prescrizioni, le operazioni di posa delle piastrelle potranno venire effettuate a giunto unito, a giunto aperto o con giunto elastico.

Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra di loro, curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm e le fughe risultino perfettamente allineate.

Con la posa a giunto aperto le piastrelle saranno spaziate di 5 o 8 mm ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome (dime), distanziatori od altri dispositivi, che i giunti siano regolari, allineati e di larghezza uniforme.

I giunti elastici (o di deformazione) potranno interessare tutta o parte della pavimentazione. Per i pavimenti a cielo aperto, da realizzarsi in località con condizioni climatiche particolarmente severe, le superfici pavimentate delimitate da giunti elastici non dovranno essere superiori ad 8 mm.

#### ***13.4.10. Precauzioni e protezioni***

In condizioni climatiche esasperate dovrà poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo le aperture, se sprovviste di infissi, con fogli di plastica.

In caso di pavimenti esterni, sarà vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra -5°C e +35°C. A posa avvenuta i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia. Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

#### ***13.4.11. Pavimenti resilienti***

##### *Sottofondo*

Il sottofondo destinato alla posa dei pavimenti resilienti dovrà essere perfettamente piano, duro, consistente ed indeformabile, asciutto e protetto contro possibili infiltrazioni di umidità; tali caratteristiche inoltre dovranno essere mantenute nel tempo. Il sottofondo dovrà inoltre essere esente da polvere, vernice, grassi, cere, ecc. Per l'eliminazione di uno o più di tali elementi, se presenti, sarà perciò necessario ricorrere a spolverature, a lavaggi con soluzioni di acqua calda e soda, o con soluzioni al 10% di acido cloridrico, o ad una fiamma a gas liquido; dopo tali trattamenti il sottofondo sarà sottoposto ad energico lavaggio con sola acqua, quindi verrà lasciato asciugare per non meno di 7 giorni.

Qualora il sottofondo non fosse perfettamente piano, sarà necessario procedere alla regolarizzazione e lisciatura dello stesso con idoneo livellante, dato in una o più mani secondo il tipo ed il grado di rettifica da apportare.

Nel caso di massetti in calcestruzzo cementizio, la lisciatura potrà essere effettuata con cemento e sabbia (nel rapporto 1:1) purché non oltre 24 ore dal getto del massetto; negli altri casi con materiali a base di bitumi ovvero, in linea ottimale, con materiali a base di gomma naturale o sintetica.

### *Applicazione*

La posa dei materiali resilienti, piastrelle o teli che siano, dovrà essere preceduta dalla conservazione degli stessi fuori imballaggio, in ambiente chiuso e per almeno 48 ore prima dell'applicazione, ad una temperatura minima di 24°C. Il collocamento in opera dovrà essere effettuato con temperatura ambiente non inferiore a 16°C. Anche il mastice da usare per l'incollaggio dovrà essere sottoposto al suddetto trattamento; pertanto nella stagione fredda si potrà posare solo in locali con finestre chiuse e riscaldamento in funzione.

Gli adesivi dovranno essere compatibili con il materiale da incollare, non dovranno essere attaccati o disciolti da materiali normalmente usati per le pulizie e lucidature, né dovranno danneggiare le opere già eseguite.

Le piastrelle saranno sempre posizionate con disposizione a piramide, partendo dal centro ed andando verso le pareti; i teli verranno posizionati a fascia intera, da parete a parete, con le giunzioni disposte parallelamente al senso di direzione della luce, salvo diversa prescrizione.

A posa ultimata i pavimenti resilienti dovranno risultare perfettamente aderenti in ogni punto della loro superficie ed assolutamente piani, dovranno altresì presentarsi privi di rigonfiamenti, bolle, distacchi, grumi, macchie e di qualsiasi altro difetto.

#### ***13.4.12. Pavimenti sopraelevati.***

In fase di determinazione per lo sviluppo planimetrico degli ambienti, si deve 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.

Deve essere opportunamente studiata la 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 deve essere 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.

#### ***13.4.13. Pavimentazione in grigliato metallico.***

La posa potrà essere effettuata per semplice accostamento e giustapposizione degli elementi o per fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe



e ancoraggi metallici, provvedendo ove necessario all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

### **13.5. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI DIVERSI TIPI DI PAVIMENTI**

#### ***13.5.1. Massetto di sottopavimentazione***

Il massetto di sottopavimentazione, steso sopra il vespaio o solaio in due riprese, deve essere in conglomerato cementizio con resistenza caratteristica  $R'_{ck}$  25, realizzato con cemento tipo R 325, e deve avere spessore non inferiore a cm 10. Deve essere posta fra il primo ed il secondo strato una rete in acciaio elettrosaldato di diametro mm 8 e maglia cm 10x10.

Il massetto di sottofondo opportunamente compattato deve risultare, idoneo e consistente, la superficie rifinita a fratazzo deve essere perfettamente liscia e complanare, ben stagionato e permanentemente asciutto, con grado di umidità residua inferiore al 2,5%.

#### ***13.5.2. Piano di posa dei pavimenti resilienti***

Il piano di posa dei pavimenti resilienti deve essere rifinito con malta cementizia premiscelata autolivellante, fibrorinforzata, spessore massimo mm 10, idoneamente tirata a regolo.

#### ***13.5.3. Pavimentazione in gomma***

Deve essere realizzati con teli in gomme sintetiche e naturali calandrate e vulcanizzate in pressa continua, con stabilizzanti coloranti e cariche minerali, struttura superficiale liscia, opaca, antiriflesso ed antisdrucchiolo con disegno non direzionale a granuli asimmetrici passante per tutto lo strato di usura, priva di porosità.

I teli devono avere altezza pari a cm 150 e spessore non inferiore a mm 2,00, superficie idoneamente trattata, liscia e lucida.

Il materiale deve essere prodotto da unità con certificazione ISO 9001, deve essere rispondente ai requisiti elencati alla norma DIN 16850/EN 1817, e dovrà avere le seguenti caratteristiche da certificare:

- reazione al fuoco classe 1 con omologazione;
- finitura superficiale immune da bruciature da sigaretta (DIN 51961 o EN 1399);
- esente da alogeni e PVC;
- durezza shore 85 c.a., secondo DIN 53505;
- resistenza all'abrasione: carico 5N < 230 mm<sup>3</sup> (DIN 53 516/ISO 4649);
- antistaticità: carica elettrostatica da calpestio < 2Kv (DIN 53345 / EN1815);
- resistenza alla dispersione elettrica maggiore a 10 10 ohm (DIN 51953);
- assorbimento acustico non inferiore a 5 db (DIN 52210);
- resistenza all'impronta residua 0,06 mm (DIN 51955 o EN 433);

- resistenza alle sedie a rotelle, rulli e simili (EN 12 529);
- deformazione termica 0,6 mm (DIN 51 962 o EN 434);
- solidità alla luce (DIN 53 387 / ISO 105- procedura B2/metodo 3);
- resistenza alla trasmissione del calore (DIN 52 612) 0,004 m<sup>2</sup> K/W, adatto per l'impiego in presenza di riscaldamento a pavimento;
- solidità conforme di reazione alle sostanze chimiche (DIN 51958 o EN 423).

La posa in opera deve avvenire con idoneo adesivi poliuretanic o acrilici monocomponenti, previa rasatura del piano con mastice livellatore impuotrescibile, I giunti devono essere uniti con cordoli a mezzo termosaldatura.

Il pavimento deve essere raccordato alla parete a mezzo di una sguscia perimetrale preformata del medesimo colore, saldata orizzontalmente, ponendo in opera in corrispondenza degli angoli e spigoli elementi preformati speciali.

E' sempre a carico dell'impresa la pulitura finale che dovrà essere sempre effettuata utilizzando i prodotti consigliati dalla casa produttrice

L'adesivo livellante da utilizzare deve essere di tipo suggerito dalla casa produttrice. Pavimentazione in PVC omogeneo antistatico

#### **13.5.4. Pavimento vinilico**

Pavimento vinilico omogeneo, sigillato con puro poliuretano per una manutenzione senza cera per tutta la durata della vita del materiale, con disegno e colore passanti per tutto lo spessore, antistatico fisiologico secondo en 1815=<2kv, peso compreso tra kg 2,8/mq e kg 3,2/m<sup>2</sup>, spessore mm. 2,0, fornito in rotoli h. 200cmx25 ml o in piastre 61x61 cm.

Detto materiale dovrà essere fornito in opera, comprensivo di una mano di rasatura dei sottofondi, dei livellanti cementizi idonei, dei collanti acrilici necessari e della saldatura a caldo dei giunti, cordolo idoneo compreso.

La pavimentazione dovrà essere eseguita utilizzando un pavimento in vinile omogeneo (EN 649 ) pressocalandrato e fresato spessore 2,0 mm, altamente resistente al traffico intenso, con decoro passante a tutto spessore ottenuto miscelando granuli di PVC puro trasparente ad una miscela di pvc colorato con pigmenti a sei affinità.

Il pavimento vinilico dovrà essere non poroso e sigillato con puro poliuretano.

Questo pavimento grazie al pur non dovrà richiedere alcuna ceratura ed essere di facile manutenzione per tutta la durata della vita del materiale.

Aspetto: il pavimento dovrà presentare una superficie semilucida, non riflettente, non porosa, simile all'aspetto del travertino.

Il pavimento dovrà essere fornito con uno spessore di 2,0 mm. (EN 428), in teli di cm. 200 (EN 426) di altezza, oppure in piastre di cm. 61 x 61 (EN 427).

I teli e le piastre del pavimento dovranno essere saldati a caldo con l'apposito cordolo in PVC della stessa qualità e colore, inoltre dovrà corrispondere alle seguenti norme e valori:

- classificazione d'uso EN 685 contract 34 - industria 43
- peso EN 430  $2,8 < \text{kg/m}^2 < 3,2$
- abrasione /perdita spessore EN 660 part.1 gruppo p: = 0,15 mm
- impronta residua EN 433 0,03 mm.
- sedia a rotelle EN 425 adatto
- riscaldamento a pannelli adatto
- resistenza volumetrica EN 1081 1010 ohm
- miglioramento acustico EN ISO 140-8 > 4 db
- resistenza termica DIN 52612 0,011 m<sup>2</sup> °k/w
- reazione al fuoco DIN 4102 b 1
- resistenza allo scivolamento DIN 51130 grado R9
- reazione al fuoco c.s.e. rf 2/75a - 3/77 classe 1 con omologazione
- solidità alla luce EN ISO 105-b02 > classe 6
- resistenza ai prodotti chimici en 423 ottima resistenza
- antistatico fisiologico EN 1815 < 2 kw

La fornitura e posa in opera si intende comprensiva di pulitura finale, che dovrà essere sempre effettuata utilizzando i prodotti consigliati dalla casa produttrice, dello scarico del materiale, dell'immagazzinamento, del tiro in alto con utilizzo dei mezzi elevatori, della distribuzione dei materiali in sito di lavori e di ogni altro onere necessario a rendere l'opera finita a regola d'arte e secondo le indicazioni della D.L.

#### **13.5.5. Pavimento in grigliato metallico**

La pavimentazione in grigliato metallico deve essere effettuata con elementi - "pannelli" - zincati a caldo, di peso medio pari a 25,00 Kg/m<sup>2</sup>, tipo Orso grill, o equivalente, antisdruc-ciolo, carrabile o pedonabile, completi di bordi. Gli elementi di supporto dei pannelli quali guide, zanche, bullonerie, e simili devono essere anch'essi zincati a caldo e devono consentire di formare pavimentazioni piane di qualsiasi forma e dimensione e dove necessario consentire la formazione di gradini per l'eventuale superamento di dislivello.

La posa potrà essere effettuata per semplice accostamento e giustapposizione degli elementi o per fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e ancoraggi metallici, provvedendo ove necessario all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

#### **13.5.6. Pavimento in klinker**

La pavimentazione in klinker deve essere realizzata con piastrelle non smaltate ed antiscivolo, di spessore circa mm 14, trafile a sezione piena ed omogenea, composte da impasto finissimo di argille pregiate e chamotte, senza aggiunta di fondenti, ottenute per estrusione.

Le piastrelle devono sul retro presentare, a garanzia di aggrappaggio, code di rondine.

Le caratteristiche ed i requisiti minime che le piastrelle devono avere sono:

- temperatura di cottura pari a di circa 1250 °C ,
- percentuale di assorbimento di acqua inferiore al 3%, secondo DIN 51056EN 99;
- antiacide,
- resistenti agli sbalzi di temperatura,
- colori stabili alla luce ed ai raggi U.V.;
- resistenza a flessione superiore a 300 kg/cm<sup>2</sup> secondo DIN 51090 - EN 100;
- durezza delle superfici grezze fra il 7° e 8° della scala Mhos;
- conducibilità termica da 0,49 a 0,57 W ( mk);
- resistenza all'usura minimo 4 del test PEI.

Le piastrelle devono essere prodotte in formati e colori diversi da unità con certificazione ISO 9001.

Il pavimento deve essere posto in opera, a giunto aperto o alla campigiana o a cassero, con boiaccia di cemento puro su letto di malta con legante idraulico o incollati al sottofondo con idoneo collante.

La sigillatura dei giunti della pavimentazione deve essere realizzata con sabbia quarzifera.

La pulizia finale deve essere eseguita utilizzando segatura o prodotti per la pulizia indicati dalla casa produttrice.

#### ***13.5.7. Pavimentazione in battuto cementizio***

La pavimentazione in battuto cementizio deve avere uno spessore complessivo pari a cm 10, di cui 8,5 cm di calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica di 10 N/mm<sup>2</sup> dopo 28 giorni di stagionatura e 1,5 di malta cementizia dosata a 400 Kg di cemento.

E' a carico dell'impresa la preventiva regolarizzazione del piano di posa, l'eventuale formazione di pendenze, la lisciatura con cemento in polvere, la rigatura, la bocciardatura ed ogni altro onere per dare il lavoro eseguito secondo le indicazioni di progetto o quelle impartite in corso d'opera dalla direzione dei lavori.

### **14. RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente Capitolato o nell'allegato Elenco Prezzi o più generalmente richiesti dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione i campioni degli stessi e dovrà sempre approntare una campionatura in opera; solo dopo l'approvazione di questa sarà consentito dare inizio ai lavori di rivestimento od alla posa degli elementi decorativi.

Tutti i materiali ed i prodotti usati per la realizzazione di rivestimenti dovranno avere requisiti di resistenza, uniformità e stabilità adeguati alle prescrizioni ed al tipo di impiego e dovranno essere esenti da imperfezioni o difetti di sorta; le caratteristiche dei materiali saranno, inoltre, conformi alla normativa vigente ed a quanto indicato dal presente capitolato.

Per tutti i materiali da impiegare deve essere verificata con il responsabile del procedimento la compatibilità del prodotto da porre in opera con i detergenti normalmente impiegati per la manutenzione, pulizia e disinfezione degli ambienti.

L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa.

Le pareti e superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, verranno iniziate dal basso verso l'alto.

I rivestimenti saranno eseguiti con diverse modalità in relazione al tipo di supporto (calcestruzzo, laterizio, pietra, etc.) su cui verranno applicati. Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo dovranno risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti.

Le strutture murarie andranno preparate con uno strato di fondo (spessore 1 cm.) costituito da una malta idraulica o cementizia e da una malta di posa dosata a 400 Kg. di cemento per m<sup>3</sup>. e sabbia con grani di diametro inferiore ai 3 mm

Prima dell'applicazione della malta le pareti dovranno essere accuratamente pulite e bagnate così come si dovranno bagnare, per immersione, tutti i materiali di rivestimento, specie se con supporto poroso.

Lo strato di malta di posa da applicare sul dorso delle eventuali piastrelle sarà di 1 cm. di spessore per rivestimenti interni e di 2/3 cm. di spessore per rivestimenti esterni.

La posa a giunto unito (prevalentemente per interni) sarà eseguita con giunti di 1/2 mm che verranno stuccati dopo 24 ore dalla posa e prima delle operazioni di pulizia e stesa della malta di cemento liquida a finitura.

La posa a giunto aperto verrà realizzata con distanziatori di 8/10 mm, da usare durante l'applicazione del rivestimento, per la creazione del giunto che verrà rifinito con ferri o listelli a sezione circolare prima delle operazioni di pulizia.

Su supporti di gesso i rivestimenti verranno applicati mediante cementi adesivi o collanti speciali; su altri tipi di supporti dovranno essere usate resine poliviniliche, epossidiche, etc.

La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo rigorosamente rettilineo che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

#### **14.1. SISTEMI REALIZZATI CON PRODOTTI RIGIDI**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

- a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
- b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre. Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

#### **14.2. SISTEMI DI RIVESTIMENTI REALIZZATI CON PRODOTTI FLESSIBILI**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

#### **14.3. TIPI DI RIVESTIMENTI**

##### ***14.3.1. Listelli di laterizio***

Rivestimento per pareti esterne da realizzare in listelli di laterizio da cortina delle dimensioni di 3-5 cm. di larghezza e di 18-25 cm. di lunghezza, in colori correnti da porre in opera sia con lati combacianti che stilati, completi di sottofondo in malta, di pezzi speciali, di eventuale stuccatura e stilatura dei giunti di malta con cemento, pulizia con spazzolatura e lavatura delle pareti con acido cloridrico da diluire in acqua.

**14.3.2. Piastrelle ceramica**

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (bicottura) con caratteristiche conformi a quanto stabilito dalla norma UNI EN 87, gruppo BIII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

**14.3.3. Monocottura**

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta rossa) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale;

- rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta bianca) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

**14.3.4. Gres porcellanato**

Rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, completi di pezzi speciali e pulizia finale;

**14.3.5. Vinilico**

Rivestimento murale vinilico a superficie liscia da realizzare con lieve groffatura a buccia d'arancia costituito da miscele di PVC plastificati e stabilizzati senza cariche minerali, posato su superfici lisce, asciutte, prive di umidità per l'incollaggio con adesivi a dispersione acrilica ed esecuzione dei giunti per accostamento o sovrapposizione per taglio.

**14.3.6. Carta**

Tutte le carte impiegate, nei vari tipi di grammatura e colorazioni, dovranno avere caratteristiche di resistenza e durabilità rispondenti alle applicazioni cui saranno destinate; nel caso di carte di tipo lavabile, dovranno inoltre essere garantite la smacchiabilità e la lavabilità con acqua o prodotti idonei alla pulitura.

**14.3.7. Plastica**

I rivestimenti in plastica saranno costituiti da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile con eventuali supporti di carta o tela e dovranno risultare resistenti alle azioni meccaniche con colori stabili e di lunga durata.



**14.3.8. Lastre di marmo**

Le lastre di marmo impiegate dovranno essere conformi alle prescrizioni per tali materiali e verranno applicate ai relativi supporti, con zanche di rame o acciaio inossidabile, distanziandole dalla parete con uno spazio di 2 cm. ca. nel quale verrà successivamente colata della malta cementizia.

Le lastre avranno spessori minimi di 2 cm. per rivestimenti interni e 3 cm. per rivestimenti esterni e saranno, salvo altre prescrizioni, lucidate a piombo su tutte le facce a vista.

**14.3.9. Rivestimenti resino-plastici**

Saranno costituiti da resine e derivati con eventuali aggiunte di materiali inerti (quarzi, etc.) e verranno applicati solo dopo un accurata pulizia e successiva preparazione della superficie di supporto.

Le modalità di applicazione saranno a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. e verranno realizzate secondo le prescrizioni fissate dalle case produttrici e dalla direzione lavori.

**14.4. MODALITÀ D'ESECUZIONE**

**14.4.1. Rivestimento in piastrelle e listelli ceramici**

Dovrà distinguersi il caso che tali rivestimenti siano realizzati su struttura in calcestruzzo (a blocchi o armato), in laterizio (pieno o forato) od in pietra naturale, ovvero che siano realizzati su strutture o finimenti in gesso, plastica, metallo, pannelli di fibra, legno ecc.

Sulle strutture murarie lo strato legante sarà in genere costituito da una malta di rinzafo (o intonaco grezzo di fondo), che potrà essere una malta idraulica bastarda o una malta grassa cementizia, e da una malta di posa che sarà di norma una malta cementizia dosata a non meno di 400 Kg di cemento per metro cubo di sabbia ( $\epsilon < 3\text{mm}$ ).

I materiali con supporto poroso (assorbimento d'acqua  $> 2\%$ ), dovranno essere pre-immersi in acqua per non meno di due ore, per gli altri sarà sufficiente un'immersione meno prolungata.

Prima di iniziare le operazioni di posa si dovrà pulire accuratamente la parete e bagnarla uniformemente; si darà inizio quindi all'esecuzione del rinzafo, gettando la malta con la cazzuola per uno spessore di  $0,5\div 1\text{cm}$ .

Non appena tale malta verrà fatta presa, non meno di 12 h, si procederà, se occorre, ad una seconda bagnatura e quindi all'applicazione delle singole piastrelle o listelli, dopo averli caricati nel retro con circa 1 cm di malta di posa; l'operazione andrà iniziata dal pavimento o, se questo non é ben livellato, da un listello di legno poggiato sullo stesso, messo in orizzontale e che sostituirà provvisoriamente la prima fila di piastrelle.

Per i rivestimenti interni salvo disposizione, il tipo di posa sarà a giunto unito. I giunti saranno stuccati non prima di 12 ore e, di norma, dopo 24 ore dall'ultimazione della posa. Pulito il rivestimento e bagnatolo abbondantemente, si stenderà la boiacca di cemento (bianco e colorato), quindi, quando ancora la stessa è fresca, se ne elimineranno i residui con stracci e trucioli di legno.

Per i rivestimenti esterni, effettuare le operazioni di rinzafo come in precedenza descritto, si procederà alla posa delle piastrelle o dei listelli caricandone abbondantemente di malta il dorso, quindi curando l'applicazione della prima fila in perfetta linea orizzontale.

Su pareti in gesso la posa delle piastrelle sarà effettuata con cementi adesivi composti da cemento, sabbia e resine idroretentive, previa impermeabilizzazione delle stesse pareti. Su altri tipi di supporto verranno di norma impiegati adesivi organici (resine poliviniliche od acriliche con idonei plastificanti e stabilizzanti, gomme antiossidanti, ecc.) con le modalità ed i limiti prescritti dalle Ditte produttrici.

#### **14.4.2. Rivestimenti resilienti**

Saranno posti in opera mediante idonei adesivi su pareti perfettamente asciutte, compatte, protette contro possibili infiltrazioni di acqua o di umidità e tirate a gesso duro.

Prima dell'applicazione, le pareti dovranno essere pulite a fondo e sottoposte a scartavetratura per l'eliminazione di ogni ancorché piccola asperità. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno risultare perfettamente aderenti e distesi senza asperità, bolle o giunti orizzontali, con le giunzioni ben accostate ed esattamente verticali.

#### **14.4.3. Rivestimenti in lastre di marmo e pietra**

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1,5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia o cementizia secondo i casi. Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e, salvo diversa prescrizione, saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista. Le connesure dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizione e stradella) con larghezza massima di 1 mm ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere.

Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo le definizioni degli spessori e delle connesure, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione. Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'Appaltatore dovrà precostruire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Direzione i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione. Particolare precisione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti,

ecc.) sicché la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto. A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Direzione.

#### **14.4.4. Rivestimenti resino-plastici**

Saranno applicati su intonaci perfettamente rifiniti a tonachino (in malta comune per gli interni, bastarda o cementizia per gli esterni), dovutamente stagionati ed esenti da umidità.

A secondo della qualità dei fondi, l'applicazione sarà preceduta o meno da una mano di preparazione (pigmentata o meno) data a pennello; spazzolare bene e stuccare con malta cementizia. A seconda poi dei tipi, l'applicazione potrà essere fatta in unico strato od in doppio strato. Le modalità di messa in opera varieranno in rapporto alle caratteristiche dei rivestimenti, nonché degli impieghi e degli effetti estetici da ottenere.

Con riguardo alle modalità di posa ed alle lavorazioni dovranno comunque essere osservate le prescrizioni delle Ditte fornitrici del rivestimento prescelto, prescrizioni alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi.

#### **14.4.5. Tipologia e caratteristiche dei rivestimenti da porre in opera**

##### *Sguscia in PVC*

Nei locali con pavimentazione resilienti o in gomma a raccordo tra pavimento e pareti sarà posata una sguscia in PVC fissata mediante idoneo collante. In corrispondenza di angoli, spigoli e simili dovranno essere forniti in opera idonei pezzi speciali.

##### *Sguscia in materiale plastico*

Sarà posta in opera, fissata mediante idoneo collante, per la realizzazione di raccordi senza soluzione di continuità tra pavimento e parete nei locali ove è prevista la pavimentazione in lastre in marmo-resina.

Per assicurare continuità alla posa in opera dovranno essere utilizzati idonei pezzi speciali in particolare modo in corrispondenza di angoli, spigoli e simili a posa ultimata dovrà procedersi alla pulizia finale del materiale e ciò con l'ausilio, di idonei solventi.

##### *Zoccolino in plastica*

Per raccordo tra pavimento e parete deve avere altezza non inferiore a cm 10 e deve essere realizzato con materiale plastico rigido rinforzato con faesite o similari, con bordi morbidi e sagomati, fissato alle pareti mediante adesivo o simili. Per assicurare continuità alla posa in opera dovranno essere utilizzati idonei pezzi speciali in particolare modo in corrispondenza di angoli, spigoli e simili. A posa ultimata dovrà procedersi alla pulizia finale del materiale e ciò con l'ausilio, di idonei solventi.

## **15. CONTROSOFFITTI**

Tutti i controsoffitti previsti, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire.

Nel caso di esecuzione di controsoffitti in locali destinati a deposito di materiali infiammabili o lavorazioni soggette a norme di prevenzione incendi dovranno essere usati, a carico dell'Appaltatore, materiali e modalità di montaggio conformi alla normativa vigente (fibre non combustibili, montaggio a struttura nascosta, etc.) secondo quanto fissato dalle specifiche richieste a tale proposito.

Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, etc.) verranno eseguiti, a carico dell'Appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

### **15.1. ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI DEL SISTEMA DI CONTROSOFFITTATURA**

Il sistema di controsoffittatura deve essere costituito da tre principali strati funzionali e cioè:

1. strato di tamponamento, l'insieme degli elementi generalmente modulari ed amovibili, che devono realizzare il piano, orizzontale, inclinato o verticale, a vista della controsoffittatura. Gli elementi dello strato di tamponamento a seconda della tipologia si distinguono in:
  - pannelli: elementi di tamponamento continui a giacitura orizzontale;
  - doghe: elementi di tamponamento discontinui a giacitura orizzontale ,
  - lamelle: elementi di tamponamento discontinui a giacitura verticale , che , qualora incrociati con altri , possono dare luogo ad un elemento grigliato;

Lo strato di finitura, o rivestimento inferiore del tamponamento, deve avere la funzione di completare dal punto di vista estetico il pannello, la dogha o la lamella in relazione alle esigenze della Amministrazione o alla destinazione d'uso e di contribuire al raggiungimento di predeterminate prestazioni meccaniche, chimiche, fisiche, di benessere e di sicurezza;

Il bordo dei pannelli o delle doghe deve consentire l'amovibilità dell'elemento di tamponamento, avere sezione idonea a garantire la migliore tenuta e costituire vincolo del sistema mediante semplice appoggio od incastro.

Particolare cura deve aversi per realizzare tra pannelli, doghe o lamelle del sistema di controsoffittatura posati in adiacenza, uno spazio, scuretto, la cui dimensione di progetto necessita della massima attenzione tanto in fase di produzione che di assemblaggio e posa, attraverso la definizione e la ge-

stione di precise tolleranze.

2. strato primario di sostegno, l'insieme degli elementi costituenti l'orditura strutturale principale, vincolati all'opera edile orizzontale e/o verticale, che devono avere la funzione di assicurare il supporto di una struttura secondaria di distribuzione, degli elementi di tamponamento e di quant'altro interposto nel vano libero, nonché di trasmettere le sollecitazioni che derivano dall'uso normale, al sub sistema strutturale edilizio con il quale sono in contatto. Gli elementi dello strato primario di sostegno devono essere costituiti da:

- pendino, per la sospensione delle strutture, regolabile in altezza entro l'intervallo di sicurezza previsto a seconda della tipologia di destinazione d'uso, che costituisce giunto di trasmissione strutturale. Tale elemento di sospensione può essere del tipo a staffa costituita da un pendino rigido parzialmente contrastante o da un tirante costituito da un pendino flessibile o semi-rigido, ma non contrastante;
- dispositivo di ancoraggio, l'elemento superiore del pendino, differentemente conformato a seconda della tipologia dell' elemento di sospensione;
- dispositivo di regolazione che deve permettere la regolazione in altezza del pendino (anche rapida), allo scopo di ovviare agli eventuali scompensi di planarità dell'opera edile o alla presenza di dislivelli e di garantire la planarità del sistema;
- dispositivo di connessione, l'elemento inferiore del pendino, che deve essere differentemente sagomato a seconda che debba poter essere collegato alla struttura di distribuzione o direttamente agli elementi di tamponamento;
- corrente perimetrale fissato alle pareti verticali e differentemente sagomato a seconda che debba poter essere reso solidale con la struttura di distribuzione o con gli elementi di tamponamento.

3. strato di distribuzione, l'insieme degli elementi posizionati ortogonalmente alla struttura primaria costituenti l'orditura strutturale secondaria, che deve avere la funzione di migliorare la continuità di supporto degli elementi di struttura principale, costituendone un ulteriore irrigidimento, soprattutto nei confronti di sollecitazioni dinamiche laterali. Gli elementi dello strato di distribuzione possono essere individuati da:

- un elemento orizzontale, trasverso, che deve essere differenziato nel profilo e negli spessori entro l'intervallo di sicurezza previsto a seconda della tipologia di destinazione d'uso (per elementi di tamponamento sostenuti, incastrati, agganciati od appoggiati);
- dispositivo di fissaggio necessario a creare un vincolo di solidarietà e continuità tra i differenti elementi della struttura sia verticale, che orizzontale e tra questi e l'elemento di tamponamento

## **15.2. ACCESSORI FUNZIONALI DELLA CONTROSOFFITTATURA**

Possono essere individuati in quelli di seguito elencati:

- *elemento di tamponamento forato:*

è il pannello o la doga caratterizzato dalla presenza di fori o micro-fori passanti nel senso dello spessore , di intensità e diametro differenziato aventi lo scopo di migliorare l'effetto fonoassorbente

- *elemento di raccordo:*

è il pannello, la doga o la lamella che ha le medesime funzioni degli elementi di tamponamento standard, ma le cui dimensioni vengono ricavate per riduzione delle dimensioni in fase di posa ,al fine di ovviare alla presenza di immanenze non eliminabili o che non sia possibile far ricadere all'interno della maglia modulare produttiva o di progetto ed anche di venire in contatto con le partizioni o le chiusure verticali fisse dell'organismo edilizio;

- *elemento verticale di completamento :*

è l'elemento di tamponamento che viene utilizzato in giacitura verticale (od inclinata) allo scopo di realizzare, laddove necessario, partizione verticale di completamento e di contenimento del sistema di controsoffittatura in quelle zone in cui esso non si contrappone a parti edilizie verticali;

- *cornice perimetrale:*

è l'elemento di completamento avente la funzione estetica di mascherare il giunto perimetrale tra il sistema di controsoffittatura e le parti edilizie verticali;

- *elemento di contrasto:*

è l'elemento avente la funzione di contrastare le contropinte orientate verso l'alto (ad esempio in corrispondenza di partizioni verticali non passanti );

- *setto di separazione:*

è l'elemento verticale a tenuta, di compartimentazione del vano tecnico secondo ipotesi progettuali che richiedano l'isolamento o la non comunicabilità tra gli ambienti differenti per esigenze di benessere o di sicurezza , la cui funzione è quella di impedire il passaggio del rumore (setto acustico) o del fuoco (setto tagliafuoco), oppure quella di canalizzare il flusso dell'aria secondo percorsi stabiliti, impedendone la miscelazione;

- *copriscuretto:*

è l'elemento avente la funzione di realizzare una connessione tra elementi di tamponamento a doghe, la cui conformazione è strettamente correlata alla geometria di queste ultime.

### **15.3. LASTRE IN GESSO O CARTONGESSO**

Avranno spessori e dimensioni tali da introdurre deformazioni a flessione (su sollecitazioni originate dal peso proprio) non superiori a 2 mm; saranno costituite da impasti a base di gesso armato e verranno montate su guide o fissate a strutture a scomparsa; tale tipo di controsoffittature dovranno essere eseguite con pannelli di gesso smontabili da ancorare alla struttura preesistente con un'armatura di filo di ferro zincato e telai metallici disposti secondo un'orditura predeterminata a cui andranno fissati i pannelli stessi.

Le lastre di gesso alleggerito devono avere della dimensione standard 60 x 60 cm e devono essere ancorate alla struttura portante mediante pendini in acciaio diametro mm 4 e molle di regolazione in

acciaio dello spessore di 7/10 di mm; sul perimetro verrà fissato un profilo a "L" in acciaio smaltato colore bianco.

Le controsoffittature in gesso devono garantire un buon comportamento al fuoco ed una buona fonoassorbenza.

E' assolutamente vietato l'utilizzo in ambiente esterno della controsoffittatura in gesso.

Le lastre di gesso o cartongesso devono presentare una sagomatura ai bordi per l'inserimento ad incastro nell'orditura di profili metallici della struttura di sostegno, che resta nascosta.

#### **15.4. CONTROSOFFITTI DA PORRE IN OPERA**

Controsoffitto interno ispezionabile, realizzato con pannelli in gesso rivestito, omologati in classe 0 (zero) di reazione al fuoco, su struttura metallica seminascosta.

L'orditura metallica sarà realizzata in lamiera d'acciaio zincata e verniciata a norma DIN 18168 parte 1 e composta da profili perimetrali "L" 24/24 mm, profili portanti a "T" 24/38 mm, spessore mm 0,4 con sistema di aggancio resistente a sforzi di trazione pari a 150 kg che rende la struttura del controsoffitto stabile sotto l'azione del sisma e profili distanziatori di irrigidimento.

Il profilo portante sarà posto ad interasse non superiore a 600 mm ed ancorato al solaio con idonei tasselli, viti, pendini e ganci a molla di sospensione, regolabili, con distanza superiore a 1600 mm.

Il controsoffitto sarà completato con pannelli verniciabili di gesso naturale rivestito, di colore bianco naturale, delle dimensioni di 600x600 mm e spessore 9,5 mm con resistenza ad un tasso di umidità relativa dell'aria del 90%, posti in appoggio sulle orditure metalliche.

Compreso di asole per passaggi cavi o corpi illuminanti, canali degli impianti tecnologici, ponteggi ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

##### **15.4.1. Controsoffitto radiante 'frenger'**

Il controsoffitto radiante Frenger è costituito da pannelli 300x600 mm oppure 600x600 mm non forati in lega di alluminio 3103, spessore 0,78 mm, di colore bianco opaco, fissati con clips in acciaio bonificato e zincato a serpentine preformate in fabbrica composte da tubazioni diametro 1/2" in acciaio nero UNI 8863 L aventi interasse 300 mm oppure 600 mm, verniciate con vernice Allumilak, con saldatura Tig in atmosfera inerte con filo di apporto e collaudate in fabbrica; le tubazioni sono legate ai distanziatori in acciaio zincato di profilo stampato a "U" dim. 20-40-20 mm spessore 1,5 mm, con apposite fascette in acciaio bonificato e zincato.

L'isolamento termico è ottenuto materassino di feltro isolante in lana di vetro a fibra lunga, conforme alla direttiva europea 97/69/EC e al DL 12-02-97 sp. 15 mm densità 15 kg/m<sup>3</sup> rivestito da fogli di alluminio sui due lati sigillati lungo tutto il perimetro.

*CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E SPECIFICHE DI MONTAGGIO CONTRO-SOFFITTO RADIANTE 'frenger' - PANNELLI 300X600 – 600x600*

Controsoffitto radiante a pannelli 300x600 in alluminio non forati per il condizionamento degli ambienti così composto:

- 1) PANNELLI in alluminio prelaccato bianco opaco sulla faccia radiante dimensioni 300x600 mm non forati, aventi le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni pannello	298,5 x 598,5 mm
- Lega di alluminio	3103
- Spessore alluminio	0,78 - 0,80 mm
- Spessore con vernice	0,80 - 0,82 mm
- Carico di rottura	158,80 N/m <sup>2</sup>
- Snervamento	148,40 N/m <sup>2</sup>
- Coefficiente di allungamento	3,10 %
- Colore della vernice	1131 AL
- Pensil hardness	H
- Brillantezza vernice	11,0 gloss
- Piega flexibility	NT 3 T
- 2) SERPENTINE radianti in tubo di acciaio nero UNI 8863 L diam 1/2" preformate in fabbrica. La saldatura del tubo alla curva a 180° passo 300 mm, è eseguita in fabbrica con saldatrice orbitante, metodo Tig in atmosfera inerte con filo di apporto. Il cordone di saldatura deve essere costante e non rilevante; le serpentine così realizzate vengono verniciate in fabbrica con Allumilak. Eventuali ritocchi in opera verranno eseguiti con vernice originale;
- 3) DISTANZIATORI per il sostegno delle serpentine e quindi del controsoffitto radiante realizzati in profilo stampato a "U" dim. 20-40-20 sp. 1,5 mm. Il distanziatore è forato sia per ospitare le fascette, sia per ospitare le barre filettate di sostegno al soffitto. Il distanziatore viene poi zincato a bagno dopo lavorazione con metodo anticorrosione.
- 4) FASCETTE in lamierino d'acciaio C70 per il fissaggio del tubo al distanziatore superiore. La fascetta è trattata termicamente mediante bonifica, zincatura e rinvenimento per potere bloccare senza giochi il tubo al distanziatore e permettere nel contempo la dilatazione termica del tubo rispetto al distanziatore;
- 5) CLIPS USA in lamierino d'acciaio C70 per il fissaggio dei pannelli alla tubazione. La clips è trattata termicamente mediante bonifica, zincatura e rinvenimento per mantenere costante la forza di serraggio indispensabile per il contatto continuo fra tubo e pannello;
- 6) ISOLAMENTO TERMICO superiore composto da feltro isolante dimensioni 300x600 in lana di vetro a fibra lunga sp. 15 mm densità 15 kg/mc omologato ai sensi della legge



257/1992 art. 6 comma 2, direttiva europea 97/69/EC e al DL 12/02/97 rivestito da foglio di alluminio sui due lati, sigillati lungo tutto il perimetro;

- 7) CORNICE PERIMETRALE in alluminio eguale a quello dei pannelli. Il profilo è a "C" a lati diseguali 25x25x15. L'alluminio è protetto da un rivestimento pellabile.

#### *SPECIFICHE DI MONTAGGIO*

Ancoraggio dei controsoffitti: viene eseguito nella soletta portante in cemento armato con tasselli ad espansione metallici in ottone, se in acciaio devono essere zincati o comunque inossidabili. Per strutture diverse dal calcestruzzo armato o prefabbricato, l'ancoraggio deve dare garanzia di stabilità nel tempo e quindi deve essere eseguito sulle strutture portanti con fermi, blocchetti o ancoraggi metallici zincati.

Il collegamento al distanziatore ad "U" porta-serpentine dotato di fori di diametro 10 mm, può essere realizzato con catena genovese zincata diam. 14 mm. (lung. min. 10 cm.) terminante all'estremità con una vite ad occhiello M 6, oppure con barra filettata M 6 completa di dado e controdado, tutti i materiali sopraindicati devono essere zincati, i collegamenti alla struttura portante saranno realizzati con interasse 1,2 m < 1.5 m.

Per assicurare la corretta disposizione dell'intero controsoffitto, bisogna aver cura di fissare i distanziatori al soffitto, in modo che questi risultino essere paralleli tra di loro e che le tacche per il fissaggio della serpentina si trovino sullo stesso asse, onde evitare situazioni di errata quadratura del controsoffitto stesso.

Montaggio delle serpentine: si procede a posizionare le stesse in corrispondenza delle tacche di sostegno sul distanziatore affrancandole con le fascette reggitubo a molla.

La struttura metallica verrà per tanto regolata per ottenerne la perfetta planarità.

Rivestimento isolante: i pannelli di feltro in lana di vetro saranno posati all'interno dei pannelli in alluminio prima del fissaggio degli stessi alle serpentine.

Elementi di alluminio del controsoffitto: i pannelli 300x600 saranno fissati direttamente con il bordo sagomato a contatto con il tubo diam. 1/2" a mezzo delle apposite clips in acciaio bonificato e zincato, con interasse 30 cm. lungo il bordo del pannello.

Nota: I lati del pannello che non sono a stretto contatto con il tubo della serpentina, devono presentare una distanza minima tra di loro che varia da 1,6 mm a 1,8 mm.

Per qualsiasi altra informazione necessaria al fine di garantire il corretto funzionamento del pannello contattare il produttore.

## **16. OPERE CON STRUTTURE IN ACCIAIO**

Dovranno essere realizzate con l'osservanza delle "Norme tecniche per calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in acciaio" riportate nella Parte II del D.M. 14 febbraio 1992 nonché, per quanto concerne le zone sismiche, con il rispetto delle disposizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n. 64.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile (qualora non predisposti in progetto), prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

### **16.1. COLLAUDI E CONTROLLI**

#### ***16.1.1. Collaudo tecnologico dei materiali***

Allorché i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio perverranno dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore né darà comunicazione alla Direzione specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione di "qualificazione" del prodotto, secondo le norme vigenti.

La Direzione si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova ogni volta che lo riterrà opportuno. Per i prodotti non qualificati, la stessa Direzione effettuerà presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Il tutto con oneri e spese a carico dell'Appaltatore.

#### ***16.1.2. Controlli in corso di lavorazione***

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia ove richiesta. La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi agli esecutivi approvati e che le lavorazioni siano effettuate e regola d'arte. L'invio delle strutture metalliche lavorate, dall'officina al cantiere, dovrà essere preceduto da precollaudo delle stesse da effettuarsi da parte della Direzione previa comunicazione

dell'approntamento da parte dell'Appaltatore.

### **16.1.3. Montaggio**

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alle alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. E ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese. Per le unioni con bulloni, si effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale, salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione Lavori. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni e di vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

## **17. OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO OD ALTRI METALLI**

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica, secondo i disegni di progetto e/o che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.

#### *Accettazione dei materiali*

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui al precedente capo, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

#### *Modalità di lavorazione*

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirne iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

#### *Montaggio di prova*

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da

verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

- a) saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla Direzione Lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità.
- b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica.
- c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

#### *Pesatura dei manufatti*

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

#### *Controllo del tipo e della quantità delle opere - Verifica delle strutture murarie*

L'Appaltatore è obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltometrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

#### *Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi*

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benessere della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

### **17.1. VERNICIATURE E ZINCATURA**

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

*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.

#### *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 maschiettature 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.

## **17.2. FERRO - ACCIAIO**

I materiali ferrosi da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili. Le caratteristiche degli acciai per barre lisce e ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

#### *Acciai*

Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio; le classi e le caratteristiche relative saranno stabilite dalle norme già citate alle quali si rimanda per le specifiche riguardanti le qualità dei vari tipi e le modalità delle prove da eseguire.

#### *Acciaio inossidabile*

Presenta un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione; dovrà essere conforme alle norme citate.

### **17.3. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE SPECIFICHE DELLE OPERE IN FERRO DA PORRE IN OPERA**

#### *Ringhiere per scale e terrazzi, e monta di scale*

Devono essere realizzati in profilati metallici semplici tondi, quadri, piatti e sagomati, anche con parti apribili, completi di cerniere, squadre, compassi e predisposti per il fissaggio alle strutture portanti.

Saranno dati in opera a qualsiasi altezza, compreso il taglio a misura, lo sfrido, l'assemblaggio mediante saldatura, rivetti, viti o altro, eventuali piastre ed accessori,

Tutte il trattamento di tutte le parti metalliche con processo di sabbiatura di grado SA2, le opere murarie, la minuteria e ferramenta necessarie, ed incluso altresì l'uso dei ponteggi e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

#### *Parapetti, griglie di ventilazione, schermature ecc*

Fornitura e posa in opera di pannelli in grigliato elettrofuso in acciaio zincato a caldo tipo ORSOGRILL o equivalente per la formazione di parapetti, griglie di ventilazione, schermature ecc. formati da pannelli a misura regolari, maglia mm. 25, longherina portante in piatto mm. 25X3, distanziate in tondo o quadro ritorto, cornici di bordatura in piatto con bugna continua saldate al pannello mediante procedimento di elettrofusione senza materiale di apporto.

Trattamento protettivo dei pannelli mediante zincatura a caldo secondo la Norma Europea EN ISO 1461 Febbraio 1999.

Peso del pannello bordato e zincato circa 28,8 Kg/m<sup>2</sup>.

### **18. OPERE DA LATTONIERE O ASSIMILABILI**

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura e con particolare cura per quanto riguarda le saldature, aggraffature, chiodature e giunti in genere che dovranno garantire la perfetta tenuta.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone o bronzo, ecc., nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione, e la pulizia finale dei lavori in oggetto.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai disegni di progetto ed ai campioni che dovranno essere presentati per l'approva-



zione.

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. I giunti dei canali dovranno essere con chiodi di rame e saldati in stagno, e la connettura dei tubi dovrà essere graffiata e saldata a stagno; gli sporti dovranno essere a collo d'oca escludendo senz'altro i gomiti a spigolo vivo.

Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a cm 5 per i pluviali, a 15 per canali e scossaline.

L'Appaltatore, affinché possano essere accettate, avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, scossaline, copertine, canali di raccolta, ecc., e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

### **18.1. TIPOLOGIA DEI MATERIALI**

Lamiere metalliche e profilati che dovranno, essere utilizzati per le lavorazioni predette devono, comunque, avere le caratteristiche fissate di seguito:

#### *Lamiere e profilati*

Tutte le lamiere da impiegare saranno conformi alle prescrizioni già citate ed avranno integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine.

#### *Lamiere in acciaio*

Saranno definite (come da norme UNI) in lamiere di spessore maggiore od uguale a 3 mm e lamiere di spessore inferiore a 3 mm; saranno fornite in fogli o nei modi indicati dalle specifiche tecniche, avranno caratteristiche di resistenza e finiture in accordo con le norme citate.

#### *Lamiere zincate*

Saranno fornite in vari modi (profilati, fogli e rotoli) ed avranno come base l'acciaio; le qualità e le tolleranze saranno definite dalle norme UNI per i vari tipi di lamiere e per i tipi di zincatura.

Dopo le operazioni di profilatura, verniciatura e finitura, le lamiere da impiegare non dovranno presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deperimento di alcun tipo.

#### *Lamiere zincate preverniciate*

Saranno ottenute con vari processi di lavorazione e finiture a base di vari tipi di resine, in ogni caso lo spessore dello strato di prodotto verniciante dovrà essere di almeno 30 micron, per la faccia esposta, e di 10 micron per l'altra (che potrà anche essere trattata diversamente).

*Lamiere zincate plastificate*

Avranno rivestimenti in cloruro di polivinile plastificato o simili con spessore non inferiore a 0,15 mm od altri rivestimenti ottenuti con vari tipi di pellicole protettive.

*Lamiere grecate*

Saranno costituite da acciaio zincato, preverniciato, lucido, inossidabile, plastificato, alluminio smaltato, naturale, rame, etc. ed ottenute con profilature a freddo; la fornitura potrà anche comprendere lamiere con dimensioni di 8/10mt., in unico pezzo e dovrà rispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche.

Le lamiere dovranno essere prive di deformazioni o difetti, con rivestimenti aderenti e tolleranze sugli spessori entro il +/- 10%; gli spessori saranno di 0,6/0,8 mm secondo il tipo di utilizzo delle lamiere (coperture, solette collaboranti, etc.).

Le lamiere zincate dovranno essere conformi alla normativa già riportata.

*Profilati piatti*

Dovranno essere conformi alle norme citate ed alle eventuali prescrizioni specifiche richieste; avranno una resistenza a trazione da 323 ad 833 N/mm<sup>2</sup> (33 a 85 Kgf/mm<sup>2</sup>), avranno superfici esenti da imperfezioni e caratteristiche dimensionali entro le tolleranze fissate dalle norme suddette.

*Profilati sagomati*

Per i profilati sagomati si applicheranno le stesse prescrizioni indicate al punto precedente e quanto previsto dalle norme UNI per le travi HE, per le travi IPE, per le travi IPN e per i profilati a T.

## **19. OPERE DA PITTORE**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

#### *Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici*

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate al capo precedente ed a quanto più in particolare specificato nell'Elenco Prezzi o prescritto dalla Direzione Lavori. Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime, con modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

#### *Colori - Campionatura - Mani di verniciatura*

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione 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.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancor prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero. Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio. 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.

Le successive mani di pitture, vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata. Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

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.

#### *Preparazione dei prodotti*

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsto alla voce "Pot-life".

#### *Umidità ed alcalinità delle superfici*

Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità; il tenore di umidità, in ambiente al 65% di U.R., non dovrà superare il 3%, il 2% o l'1%, rispettivamente per l'intonaco di calce, di cemento ( o calcestruzzo) o di gesso (od impasti a base di gesso); per il legno il 15% (riferito a legno secco).

Dovrà accertarsi ancora che il grado di alcalinità residua dei supporti sia a bassissima percentuale, viceversa si dovrà ricorrere all'uso di idonei prodotti onde rendere neutri i supporti stessi od a prodotti vernicianti particolarmente resistenti agli alcali.

#### *Protezioni e precauzioni*

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'85% ( per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiore all'80% ( per pitture bicomponenti a filmazione chimica ) . La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici do-

vrà sempre essere compresa tra 5° e 50°C.

L'applicazione dei prodotti verniciati non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempi piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, delle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degradazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolature, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetteria, frutti, ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

#### *Obblighi e responsabilità dell'Appaltatore*

La Direzione Lavori avrà la facoltà di modificare, in qualsiasi momento, le modalità esecutive delle varie lavorazioni; in questo caso il prezzo del lavoro subirà unicamente le variazioni corrispondenti alle modifiche introdotte, con esclusione di qualsiasi extracompenso.

La stessa Direzione avrà altresì la facoltà di ordinare, a cura e spesa dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel contempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

L'Appaltatore 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.

#### *Verifiche e controlli*

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori. A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Verificherà in la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

#### *Disposizioni legislative*

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche di cui alle Leggi 19 luglio 1961, n. 706 e 5 marzo 1963, n. 245.

#### *Tinteggiatura lavabile*

Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche
- b) a base di resine acriliche

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
- c) pitture uretaniche

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

#### *Resine sintetiche*

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante + solvente), essere inodore, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg 1,2/m<sup>2</sup> posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm per esterni.

### **19.1. VERNICIATURA CLS**

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola, mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente,

inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

## **19.2. VERNICIATURE SU METALLI**

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dati dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

### *Convertitore di ruggine*

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

### *Vernice antiruggine*

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 g/m<sup>2</sup>/mm/giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;

- verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto olesintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

*Resine epossidiche*

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg./m<sup>2</sup>. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

*Smalto olesintetico*

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso.

Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, etc.

Verniciatura con smalto olesintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine.

I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

### **19.3. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE SPECIFICHE DELLE PITTURE O VERNICIATURE DA PORRE IN OPERA**

*Fissativo*

Sarà applicato a pennello, su superfici verticali od orizzontali, un impregnante (fissativo) a base di resine acriliche in dispersione acquosa, diluito in rapporto di 1 a 4.

Prima della sua applicazione si dovrà procedere all'idonea preparazione della superficie, mediante, ove necessario, ripulitura, riprese con gesso, eliminazione delle incoerenze presenti mediante scartavetratura, ed ogni altra lavorazione per dare superfici piane e lisce e preparate secondo le prescrizioni della azienda produttrice delle pitture.

*Tinteggiatura di ambulatori medici e simili.*

La tinteggiatura di ambulatori medici e simili, locali per la produzione e lo stoccaggio di prodotti alimentari e simili sarà eseguita con pittura bicomponente all'acqua a base di resine epossidiche resistente all'acqua, al vapore acqueo, agli acidi, alcali diluiti ed agli oli, agli urti ed alle abrasioni, inodore e lavabile, che dovrà essere data in opera a due mani, su superficie orizzontale o verticale, rette o curve, e potrà essere stesa a pennello o rullo, in colori a scelta della Direzione dei lavori.



#### *Tinteggiatura di superfici interne*

La tinteggiatura di ambienti intonacati a civile o lisciate a gesso sarà realizzata con idropittura lavabile a base di resine acetoviniliche in dispersione acquosa e di pigmenti selezionati, avente aspetto semiopaco, ed ottime caratteristiche di copertura e bianchezza ed elevata lavabilità.

Essa deve essere applicata, in tinta unica di colore a scelta della Direzione dei lavori, su superficie verticali od orizzontali, a due mani diluite con acqua al 30%, a pennello, o a rullo o a spruzzo (air-less), fino a coprire in modo uniforme l'intera superficie, su fondi già preparati.

#### *Verniciatura di opere in ferro*

Le superficie metalliche di cancellate, ringhiere, parapetti e simili, sarà rifinita con l'applicazione a due mani a coprire di smalto epossidico, previa applicazione di una mano di pittura antiruggine, ove non diversamente trattati e previa la pulizia delle superfici.

Lo smalto dovrà a secondo il loco di applicazione idoneo per applicazioni su manufatti collocati all'esterno o all'interno degli edifici.

#### *Finitura pareti a cemento a vista*

Le pareti con finitura a cemento a vista, dove previsto, saranno rifiniti con verniciatura idrorepellente a base di siliconi, e ciò sempre dopo aver eseguito l'idonea preparazione della superficie.

#### *Verniciatura idrorepellente*

Sulle superfici in calcestruzzo che dovranno temporaneamente essere esposte agli agenti atmosferici si eseguirà un trattamento protettivo, a due riprese, pellicolare ad alto spessore, realizzato mediante la stesa a pennello o a spruzzo di una ripresa di fondo a base di resine poliammidiche in solvente e successivo rivestimento protettivo ed impermeabilizzante a base di elastomeri poliuretanic.

## **20. OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI**

#### *Forme, dimensioni e caratteristiche*

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno corrispondere, nei limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni prescritte ed essere lavorate secondo le indicazioni del presente Capitolato e di quelle che fornirà la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta e rispondere ai requisiti indicati al precedente capo.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, qualora non disposto e nei limiti del presente articolo, le misure dei vari elementi di ogni opera, 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 potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione ed ai quali lo stesso sarà tenuto ad uniformarsi.

Le lastre di rivestimento o di pavimentazione dovranno essere accostate in maniera da evitare contrasti di colore o di venatura, tenendo conto delle caratteristiche del materiale impiegato e delle particolari disposizioni della Direzione.

#### *Tolleranze*

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, conci o manufatti in genere, e' ammessa una tolleranza non superiore al  $\pm 0,5\%$ ; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di  $+ 0,5/-1$  mm per le dimensioni lineari e del  $\pm 5\%$  per lo spessore. Tolleranze più ristrette potranno comunque essere disposte in progetto o prescritte dalla Direzione.

#### *Campioni e modelli*

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà predisporre, a propria cura e spese, i campioni dei vari marmi e pietre, lavorati secondo prescrizioni, sottoponendoli all'esame della Direzione Lavori; tali campioni, se accettati, verranno debitamente contrassegnati e conservati, come termini di riferimento e confronto, negli uffici della Direzione od in locali appositamente assegnati.

#### *Controlli e corrispondenze*

L'Appaltatore e' tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponda alle strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente all'esame della Direzione Lavori eventuali divergenze od ostacoli. In difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte corrispondenze o da collocazioni non perfettamente calibrate.

#### *Protezione dei manufatti*

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, eventuale magazzinaggio e quindi collocamento in sito e fino al collaudo, rotture, scheggiature, rigature, abrasioni, macchie e danni di ogni genere ai marmi ed alle pietre.

Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, zoccoletti, pavimenti, ed in genere di tutte quelle parti che, avendo già ricevuto la lavorazione di finitura, potrebbero restare comunque danneggiate dai successivi lavori di cantiere. L'Appaltatore resterà di conseguenza obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato ricorrendo se necessario, ed a giudizio insindacabile della Direzione, anche alla sostituzione dei pezzi danneggiati ed a tutti i conseguenti ripristini.

### *Posa in opera dei manufatti*

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra alle strutture di supporto si adopereranno grappe, perni, staffe, sbarre, ecc. in ottone ricotto, rame, bronzo, acciaio inossidabile, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, previo benestare della Direzione Lavori. Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature, di forma adatta, a mezzo di piombo fuso battuto a mazzuolo o di malte epossidiche e saranno murati sui supporti con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e di relativi supporti dovranno essere accuratamente riempiti con malta idraulica, mezzana o fina, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangono vuoti di alcuna entità.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio ed il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., dove i pezzi risultano sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in particolare: in tal caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa delle murature o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno impartite dalla Direzione e senza che l'Appaltatore abbia a pretendere speciali compensi.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione stabilita dai disegni od indicata dalla Direzione Lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti e perfetto combaciamento, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, secondo disposizione. Nei rivestimenti delle zone di spigolo, le lastre incontrantensi ad angolo dovranno essere resi solidali tra loro mediante idonee piastre o squadrette in metallo inossidabile, fissate a scomparsa con adeguati adesivi; negli spigoli sarà comunque vietato il taglio a 45° dei bordi delle lastre.

## **20.1. MARMI E PIETRE NATURALI - PIETRA DA TAGLIO**

### *Marmi e pietre naturali*

Le opere in marmo dovranno presentare piani con giunzioni senza risalti, a perfetta continuità; le parti a vista, se non diversamente disposto, dovranno essere levigate e lucidate.

I marmi colorati dovranno presentare, in tutti i pezzi, le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

### *Pietra da taglio*

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto e sarà lavorata e posta in opera secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione.

### *Pietre artificiali*

Le pietre artificiali, ad imitazione delle naturali, saranno costituite da conglomerato cementizio, sabbia silicea, ghiaio scelto a graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato poi entro apposite casseforme e sottoposto di norma a vibrocompressione.

Il nucleo dei manufatti sarà dosato con non meno di 350 kg di cemento 325 per ogni m<sup>3</sup> di impasto e con non meno di 400 kg quando si tratti di elementi sottili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto notevolmente più ricco, formato con cemento bianco, graniglia di marmo, ossidi coloranti e polvere della pietra da imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, o sabbiature, in modo da presentare struttura identica, per grana, tinta e lavorazione, alle pietre naturali da imitare.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Le sostanze coloranti dovranno risultare assolutamente inerti nei riguardi dei cementi e resistenti alla luce.

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formato da rinzafo ed arriciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato debba essere sagomato per la formazione di cornici, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per una perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate. Le facce viste saranno poi lavorate come per le pietre gettate fuori in opera.

## **20.2. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE SPECIFICHE DELLE OPERE IN MARMO DA PORRE IN OPERA**

Per la realizzazione di soglie, davanzali, copertine, ove previsto, saranno poste in opera di lastre di marmo bianco di Carrara di ottima qualità con superfici a coste in vista levigate, poste in opera con malta cementizia su superfici orizzontali e verticali e fissate ove necessario anche di ancoraggio.

L'impresa ultimata la collocazione dovrà immediatamente procedere alla pulitura delle lastre.

Lo spessore delle lastre, 2 o 3 cm, deve essere idoneo all'uso della lastra.

## **21. SERRAMENTI INTERNI IN LEGNO E METALLO**

### **21.1. GENERALITÀ - REQUISITI DI PRESTAZIONE**

Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, nonché degli elementi grafici di insieme e di dettaglio e delle indicazioni che potrà fornire la Direzione Lavori o, qualora questa non dovesse provvedersi, nel rispetto dei particolari costruttivi che lo stesso Appaltatore sarà ottenuto a predisporre, in modo che risultino chiaramente definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento.

L'Appaltatore, comunque, rimane altresì obbligato al rispetto dei requisiti minimi di prestazione prescritti dal presente Capitolato; pertanto, qualora i disegni di progetto non consentissero nella traduzione esecutiva il raggiungimento di tali requisiti, l'Appaltatore dovrà apportarvi le opportune varianti, rimanendo svincolato di tale onere solo su precisa disposizione scritta della Direzione Lavori od autorizzazione tempestivamente richiesta dallo stesso. In caso contrario, l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto delle caratteristiche minime imposte in questa sede, anche in difformità al progetto o ad altre prescrizioni di contratto.

L'appaltatore deve, altresì, consegnare adeguata documentazione descrittiva delle caratteristiche costruttive e tipologiche di ogni serramento tipo utile a descrivere in modo specifico le soluzioni adottate.

### **21.2. CAMPIONATURA - ESAMI, PROVE E CONTROLLI**

Per ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra. Accettata la campionatura da parte della Direzione, verrà redatto apposito verbale, quindi i campioni verranno depositati con manufatti di confronto e saranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri infissi saranno stati presentati ed accettati.

Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere comunque sottoposta al preventivo esame della Direzione; tale esame potrà essere esteso anche alle varie fasi di lavorazione e pertanto l'Appaltatore dovrà informare tempestivamente la stessa Direzione sia sulle epoche delle lavorazioni, sia sugli stabilimenti di produzione.

La Direzione avrà il diritto di controllare i materiali in lavorazione e la lavorazione stessa presso i detti stabilimenti e ciò quand'anche gli stessi non fossero di proprietà dello Appaltatore.

La Direzione avrà altresì, la facoltà di ordinare, a cura e spese dello stesso, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso gli istituti specializzati e ciò sia sui materiali, sia sui manufatti e relativi accessori; potrà ancora ordinare modifiche alle tecnologie di lavorazione, qualora dovesse ritenere ciò necessario al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni contrattuali.

Per l'esecuzione delle prove e dei controlli l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione, a proprie spese, un infisso completo in soprannumero per ogni tipo di infisso adottato la cui quantità sia superiore a 20. Qualora il numero di infissi uguali dovesse essere superiore a 100, la fornitura gratuita in soprannumero sarà di un infisso per ogni lotto di 100 o frazione, per frazione superiore a 50/100.

Resta comunque inteso che l'accettazione da parte della Direzione Lavori della completa fornitura degli infissi non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo definitivo. Gli infissi che invece non avessero i richiesti requisiti di costruzione e di qualità, saranno dalla stessa Direzione rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere per essere modificati o, se necessario, sostituiti.

L'Appaltatore rimane in ogni caso unico responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte, sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti ( o soggetti a degradazioni o affetti da vizi di funzionamento) ed al ripristino di quanto in conseguenza manomesso.

L'Appaltatore rimane infine obbligato alla rimozione, con successiva ricollocazione e conseguenti ripristini, degli infissi che, in sede di collaudo, il Collaudatore ritenesse di sottoporre a prove e verifiche.

L'appaltatore deve fornire di ogni tipo di serramento impiegato i libretti d'uso e manutenzione.

### **21.3. FERRAMENTA**

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale, dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento.

Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione; detta campionatura, se riscontrata idonea, sarà depositata come prescritto al precedente specifico punto per i controlli di corrispondenza od altri eventualmente ordinati.

### **21.4. PROVE DI RESISTENZA E DI FUNZIONAMENTO**

Sugli infissi oggetto della fornitura la Direzione Lavori, sia in fase di campionamento che di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, potrà eseguire o fare eseguire, a norma di quanto prescritto nelle generalità, tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni di contratto.

### **21.5. PORTE O INVETRIATE IN ALLUMINIO E LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO**

#### *Generalità - Materiali*

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilato estrusi, con trafilati ovvero con laminati di alluminio o leghe leggere di alluminio o in acciaio inox, collaboranti o meno con parti strutturali od accessorie di altri materiali.

I tipi dei profilati e le relative sezioni dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; per la scelta dei materiali si farà riferimento alla UNI 3952 e particolarmente alle specificazioni ivi riportate al punto 2, a seconda che trattasi di profilati estrusi oppure laminati, trafilati, sagomati non estrusi da impiegarsi per le membrature dei serramenti oppure ancora di materiale destinato all'esecuzione degli accessori; si farà inoltre riferimento precedente capo del presente Capitolato.

Lo spessore delle membrature non dovrà mai essere inferiore a 20/100 di mm; per il rivestimento in lastre, non inferiore ad 8/10 di mm

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitolati tecnici delle industrie di settore.

Gli infissi metallici verranno, inoltre, realizzati in conformità alle prescrizioni indicate per quelli in legno, per quanto riguarda i tipi e le caratteristiche generali, con gli opportuni dimensionamenti dei controtelai, telai e parti dell'infisso che dovranno, comunque, sempre essere in accordo con le norme vigenti e gli standards delle case produttrici accettati dalla direzione lavori.

*Modalità di lavorazione e montaggio.*

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evitare autotensioni, deformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Il tipo dei profilati, la sezione ed in particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed incorrosibilità.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati delle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture né dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere muniti di coprigiunti; la perfetta tenuta dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente, sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti.

Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio pre-murato.

Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montanti in officina.

Saranno comunque a carico dell'Appaltatore ogni onere ed opera principale, completamentare od accessoria per dare gli infissi completamente finiti e funzionanti e le opere connesse perfettamente rifinite.

#### *Modalità esecutive e di posa in opera*

I telai fissi saranno di norma realizzati con profilati a sezione aperta, di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre, ect. Il montaggio avverrà sempre su falsotelaio pre-murato, di norma in lamiera di acciaio zincata (s=10/10) opportunamente protetta, di modo che tutti gli elementi dell'infisso in alluminio semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati.

Le ante mobili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma, almeno a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiali plastico (neoprene, dutral ecc.) che consentano una perfetta tenuta agli agenti atmosferici ed attutiscano l'urto in chiusura.

La giunzione dei vari profilati saranno eseguiti mediante saldatura elettrica o mediante apposite squadrette di alluminio fissate a pressione e/o con viti di acciaio cadmiato; sarà vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico fissati a pressione e scatto.

Il fissaggio dei vetri verrà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione.

#### *Accessori*

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, con l'uso dei materiali di cui al punto 2.2 della UNI 3952.

Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato; potrà essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera.



#### *Trattamenti di protezione superficiale*

I materiali costituenti di serramenti saranno di regola impiegati ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti chimici, elettrolitici, ovvero meccanici di smerigliatura e finitura.

L'ossidazione anodica dei materiali dovrà essere eseguita secondo la norma UNI 4522 riportata al capo precedente Capitolato; l'anodizzazione sarà comunque effettuata sugli elementi già lavorati e prima del montaggio, ove lo stesso dovesse venire eseguito meccanicamente, o sui manufatti già montati, qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura.

Lo strato di ossido dovrà avere spessore non inferiore a 10 micron (classe 10) per gli infissi interni e non inferiore a 15 micron (classe 15) per i serramenti esterni; per esposizione ad atmosfere aggressive (industriali, marine ecc.) lo strato dovrà essere del tipo rinforzato (classe 20).

In alternativa ai trattamenti anodici, se per prescritto, le superfici di alluminio potranno venire sottoposte a processo di verniciatura.

#### *Protezioni speciali*

Le parti di alluminio o di lega dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali.

## **21.6. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI SERRAMENTI INTERNI DA PORRE IN OPERA**

### ***21.6.1. Porta interna a battente (70x210 cm dimensioni utili di passaggio)***

Porta interna a battente, su muratura o parete prefabbricata, realizzata ad un'anta, intelaiatura perimetrale con profilati arrotondati in alluminio a pannelli con reticolo in legno.

- pannello di spessore mm. 45 tamburato con nido d'ape contornato da massello in legno duro ricavato da idonea sezione di spessore mm. 50;
- rivestimento in laminato plastico, spessore 9/10 finitura opaca satinata, qualsiasi colore a scelta della direzione lavori;
- bordatura del pannello con profilo di alluminio arrotondato estruso, qualsiasi colore a scelta della d.l.;
- imbotte con spessore muro mm. 150;
- telaio realizzato con profilati di alluminio. Il telaio si compone di due elementi tra loro assemblati telescopicamente:
  - A) profilati sagomati con alloggiamento guarnizione per battuta pannello con funzioni di parte interna e sede per inserimento profilo;
  - B) parte esterna con funzioni di copertura del controtelaio:
    - n. 2 cerniere in alluminio;

- maniglie ambo i lati, del tipo antistrappo, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro;
- n. 1 serratura;
- eventuale predisposizione per alloggiamento griglie di aereazione, queste incluse nella fornitura e posa in opera;
- qualsiasi colore, sia per il pannello sia per le parti in alluminio, a scelta della d.l.
- compreso falso telaio ed ogni altro onere necessario a rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

**21.6.2. Porta interna a battente (80x210 cm dimensioni utili di passaggio)**

Porta interna a battente, su muratura o parete prefabbricata, realizzata ad un'anta, intelaiatura perimetrale con profilati arrotondati in alluminio a pannelli con reticolo in legno.

- pannello di spessore mm. 45 tamburato con nido d'ape contornato da massello in legno duro ricavato da idonea sezione di spessore mm. 50;
- rivestimento in laminato plastico, spessore 9/10 finitura opaca satinata, qualsiasi colore a scelta della direzione lavori;
- bordatura del pannello con profilo di alluminio arrotondato estruso, qualsiasi colore a scelta della d.l.;
- imbotte con spessore muro mm. 150;
- telaio realizzato con profilati di alluminio. Il telaio si compone di due elementi tra loro assemblati telescopicamente:
  - A) profilati sagomati con alloggiamento guarnizione per battuta pannello con funzioni di parte interna e sede per inserimento profilo;
  - B) parte esterna con funzioni di copertura del controtelaio:
    - n. 2 cerniere in alluminio;
    - maniglie ambo i lati, del tipo antistrappo, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro;
    - n. 1 serratura;
    - eventuale predisposizione per alloggiamento griglie di aereazione, queste incluse nella fornitura e posa in opera;
    - qualsiasi colore, sia per il pannello sia per le parti in alluminio, a scelta della d.l.
    - compreso falso telaio ed ogni altro onere necessario a rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

**21.6.3. Porta interna a battente (90x210 cm dimensioni utili di passaggio)**

Porta interna a battente, su muratura o parete prefabbricata, realizzata ad un'anta, intelaiatura perimetrale con profilati arrotondati in alluminio a pannelli con reticolo in legno.

- pannello di spessore mm. 45 tamburato con nido d'ape contornato da massello in legno duro ricavato da idonea sezione di spessore mm. 50;
- rivestimento in laminato plastico, spessore 9/10 finitura opaca satinata, qualsiasi colore a scelta della direzione lavori;
- bordatura del pannello con profilo di alluminio arrotondato estruso, qualsiasi colore a scelta della D.L.;
- imbotte con spessore muro mm. 150;
- telaio realizzato con profilati di alluminio. Il telaio si compone di due elementi tra loro assemblati telescopicamente:
  - A) profilati sagomati con alloggiamento guarnizione per battuta pannello con funzioni di parte interna e sede per inserimento profilo;
  - B) parte esterna con funzioni di copertura del controtelaio:
    - n. 2 cerniere in alluminio;
    - maniglie ambo i lati, del tipo antistrappo, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro;
    - n. 1 serratura;
    - eventuale predisposizione per alloggiamento griglie di aerazione, queste incluse nella fornitura e posa in opera;
    - qualsiasi colore, sia per il pannello sia per le parti in alluminio, a scelta della d.l.
    - compreso falso telaio ed ogni altro onere necessario a rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

**21.6.4. Porta interna a battente (100x210 cm dimensioni utili di passaggio)**

Porta interna a battente, su muratura o parete prefabbricata, realizzata ad un'anta, intelaiatura perimetrale e trasversale con profilati arrotondati in alluminio a pannelli con reticolo in legno.

- pannello di spessore mm. 45 tamburato con nido d'ape contornato da massello in legno duro ricavato da idonea sezione di spessore mm. 50;
- rivestimento in laminato plastico, spessore 9/10 finitura opaca satinata, qualsiasi colore a scelta della direzione lavori;
- bordatura del pannello e trasverso per alloggiamento maniglia con profilo di alluminio arrotondato estruso, qualsiasi colore a scelta della d.l.;
- imbotte con spessore muro mm. 150;
- telaio realizzato con profilati di alluminio. Il telaio si compone di due elementi tra loro assemblati telescopicamente:
  - A) profilati sagomati con alloggiamento guarnizione per battuta pannello con funzioni di parte interna e sede per inserimento profilo;
  - B) parte esterna con funzioni di copertura del controtelaio;

- n. 2 cerniere in alluminio;
- maniglie ambo i lati, del tipo antistrappo, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro;
- n. 1 serratura;
- eventuale predisposizione per alloggiamento griglie di aereazione, queste incluse nella fornitura e posa in opera;
- qualsiasi colore, sia per il pannello sia per le parti in alluminio, a scelta della d.l.
- compreso falso telaio ed ogni altro onere necessario a rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

**21.6.5. Porta interna a battente (100+30x210 cm dimensioni utili di passaggio)**

Porta interna a battente, su muratura o parete prefabbricata, realizzata a due ante, intelaiatura perimetrale e trasversale con profilati arrotondati in alluminio a pannelli con reticolo in legno.

- pannello di spessore mm. 45 tamburato con nido d'ape contornato da massello in legno duro ricavato da idonea sezione di spessore mm. 50;
- rivestimento in laminato plastico, spessore 9/10 finitura opaca satinata, qualsiasi colore a scelta della direzione lavori;
- bordatura del pannello e trasverso per alloggiamento maniglia con profilo di alluminio arrotondato estruso, qualsiasi colore a scelta della d.l.;
- imbotte con spessore muro mm. 150;
- telaio realizzato con profilati di alluminio. Il telaio si compone di due elementi tra loro assemblati telescopicamente:
  - A) profilati sagomati con alloggiamento guarnizione per battuta pannello con funzioni di parte interna e sede per inserimento profilo;
  - B) parte esterna con funzioni di copertura del controtelaio:
    - n. 2 cerniere in alluminio;
    - maniglie ambo i lati, del tipo antistrappo, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro;
    - n. 1 serratura;
    - eventuale predisposizione per alloggiamento griglie di aereazione, queste incluse nella fornitura e posa in opera;
    - qualsiasi colore, sia per il pannello sia per le parti in alluminio, a scelta della d.l.
    - compreso falso telaio ed ogni altro onere necessario a rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

**21.6.6. Porta interna ad un'anta scorrevole internamente alla parete (100x210 cm dimensioni utili di passaggio)**

Porta scorrevole manuale tipo scrigno, a singola anta composta da una griglia superiore sulla quale scorrono i carrelli dotati di cuscinetti a sfera per lo spostamento dell'anta porta. Un apposito sistema di battute interne ed esterne dotate di guarnizioni sigillanti, poste sul perimetro anta, deve assicurare la tenuta su tutto il perimetro del vano porta.

Anta: composta da profili perimetrali in alluminio estruso ad ampia raggiatura, verniciati a polveri epossidiche colore a scelta della direzione lavori, di spessore di 60 mm. Pannello anta in laminato

Pannello anta realizzato in laminato hpl, qualsiasi colore a scelta della d.l.. Il pannello anta, di spessore finito di 60 mm, è composto a sandwich tramite due facce esterne in laminato, in classe 1 di reazione al fuoco, ad alta pressione, spessore 1 mm, su supporto in mdf ed una lastra in estruso di polistirene espanso, tipo styrofoam, spessore 48 mm., sempre in classe 1 di reazione al fuoco. Il pannello così composto assicura una estrema rigidità ed un elevato grado di isolamento acustico e termico. Pannello e profilo devono risultare perfettamente complanari e sigillati. Finitura scotch brite complanare al pannello porta oltre che di serratura (apribile con attrezzo dall'esterno) e maniglia ambo i lati.

Compreso il controtelaio per porte scorrevoli a scomparsa ed ogni altro onere necessario a rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

**22. SERRAMENTI ED ACCESSORI PER LA PREVENZIONE INCENDI**

Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati. A completamento, infatti, dell'impianto antincendio dovranno essere previste una serie di opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere. Tali interventi prevedono:

**22.1. PORTE ANTINCENDIO O TAGLIAFUOCO**

Le porte tagliafuoco devono avere caratteristiche conformi a quelle fissate dalla norma UNI CNVVF CCI - UNI U 39.00.057 del 06 maggio 1989 - UNI 9723 e certificate secondo il programma previsto dalla norma ISO 834.

La norma UNI 9723 stabilisce le modalità di prova di resistenza al fuoco ed i relativi criteri di classificazione di elemento mobili o fissi di chiusura delle aperture di compartimentazione e viene applicata anche su porte ad una o più ante con movimento rotatorio su asse verticale.

La porta in prova deve essere completa in ogni sua parte e di ogni accessorio così come utilizzato nella pratica. Compreso eventuali superfici di chiusura aggiuntive.

La porta deve essere provata in vera grandezza oppure nella massima grandezza di 2600 x 2700 mm

L'estensioni dimensionali ammesse verso l'alto sono:

- per porte provate con dimensioni minori di 2600 x 2700 mm + 15% in larghezza + 10% in altezza;
- per porte provate con dimensioni minime d 2600 x 2700 nessun limite.

L'estensioni dimensionali ammesse verso il basso sono:

- in larghezza fino ad un minimo di 500 mm per ante principali e 300 mm per ante secondarie, pannelli ecc.
- in altezza fino ad un minimo di 1750 mm per ante e pannelli e 300 mm per pannelli sopraluci;
- non sono consentite dimensioni minori se non certificate con apposita prova

La posa in opera della porta in prova deve essere rappresentativa del suo uso pratico compreso il numero, la distribuzione e le caratteristiche degli organi di collegamento tra parete e porta.

La porta deve essere sottoposta alle seguenti verifiche:

- verifica di tutti i dettagli costruttivi, da documentare con disegni;
- previa prova di invecchiamento con 5000 cicli di sbattimento con un contrappeso di 50 N per ogni m<sup>2</sup> di superficie;
- prova dell'autochiusura simulando l'azione del sistema di autochiusura a partire dalle condizioni di massima apertura;
- prova dell'integrità (stabilità) e tenuta con batuffolo di cotone;
- prova di tenuta termica su anta, telaio, eventuali rinforzi e altre superfici.

La resistenza della porta deve essere espressa come una funzione del in minuti durante il quale conserva:

- stabilità e tenuta " R E"
- isolamento " I "

pertanto, la classe di una porta deve essere indicata con i simboli REI seguiti dal tempo durante il quale sono soddisfatti i corrispondenti requisiti stabilità-tenuta ed isolamento termico.

A prova eseguita deve essere emesso un certificato di prova.

Tutte le porte ed elementi di chiusura classificati resistenti al fuoco a seguito delle prove su campioni, devono essere contrassegnati su targhetta inamovibile dai seguenti elementi di riferimento:

- nome del produttore
- anno di fabbricazione
- nominativo dell'ente di certificazione
- numero del certificato di prova
- classe/i di resistenza al fuoco
- numero distintivo progressivo con riferimento annuale

#### **22.1.1. Porta antincendio REI 120, ad un battente**

La porta antincendio REI 120, ad un battente, con o senza sopraluce cieco deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723 ed avere le seguenti caratteristiche tecnico

costruttive e dotazioni minime:

- ❑ telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile;
- ❑ battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio preverniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta.
- ❑ guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestro perimetrale e nel lato inferiore dell'anta;
- ❑ isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idro-fuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;
- ❑ cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;
- ❑ rostri di sicurezza o tenuta, tre, sul lato cerniere;
- ❑ serratura antincendio ad uno o tre punti di chiusura, secondo le dimensioni dell'infisso, in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanico;
- ❑ maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent;

La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoindurente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.

La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

### **22.1.2. Porta antincendio REI 120 a due battenti**

La porta antincendio REI 120 a due battenti con o senza sopraluce cieco, deve essere realizzata in conformità alle norme UNI 9723, ed avere le seguenti caratteristiche tecnico costruttive e dotazioni minime:

- ❑ telaio perimetrale su tre lati realizzato in lamiera di acciaio zincato pressopiegato di spessore non inferiore a mm 20/10, con sedi per l'inserimento della guarnizione termoespandente per tenuta fumi freddi e caldi, con zanche a murare e con giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile;
- ❑ battente di spessore non inferiore a mm 60, costituiti da doppia lamiera in acciaio pre-

verniciato o zincato, spessore mm 10/10, pressopiegata e scatolata, con rinforzo perimetrale interno elettrosaldato, dotato di ripari interni per organi meccanici e predisposto per l'eventuale montaggio del chiudiporta.

- ❑ guarnizione autoespandente in apposita cava nel telaio maestrale perimetrale e nel lato inferiore dell'anta;
- ❑ isolamento costituito da un materassino a doppio strato di lana minerale resinata idro-fuga, neutra ed ad altissima densità o altro tipo di pannello isolante atto a raggiungere la specifica classe di resistenza, più un foglio intermedio di alluminio;
- ❑ cerniere almeno due per anta con molla a torsione incorporata regolabile per chiusura automatica della porta, di cui almeno una per anta con perno e molla per l'autochiusura ed una di banco con boccole antiusura;
- ❑ rostro di sicurezza sul lato cerniere;
- ❑ serratura antincendio a tre punti di chiusura in acciaio a norma DIN con cilindro sagomato tipo Yale. La sede per il dispositivo di autobloccaggio deve essere predisposta per l'inserimento, eventuale, del maniglione antipanico;
- ❑ serratura per chiusura automatica alto/basso seconda anta;
- ❑ maniglia antinfortunistica, interna ed esterna, con anima in acciaio, placche con foro cilindrico ed inserti per chiave tipo Patent da applicare sull'anta principale;
- ❑ selettore di chiusura ante per garantire le giuste sequenze di chiusura;

La verniciatura del serramento deve essere effettuata con polveri epossipoliestere termoin-durente con finiture a struttura antigraffio groffata, colore RAL 6033.

La porta deve essere dotata di targhette di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo, numero omologazione e targhetta di conformità.

### **22.1.3. Finiture ed accessori porte antincendio**

#### *Finestratura*

Le porte tagliafuoco dove previsto possono essere dotate di sopra-luce vetrato o da oblò inseriti nell'anta.

L'intelaiatura del sopra-luce deve essere incernierata alla struttura del telaio della porta o essere ad esso fissata con giunti bullonati ove si rendesse necessario il loro assemblamento in cantiere.

Le finestrature da inserire sulle ante di porte antincendio sono costituite da oblò rettangolari di dimensioni mm 300 x 400 o di diametro Ø 400 o circolari costituito da una cornice di acciaio sagomata e fissata al pannello dell'anta costituita da vetro tagliafuoco di tipo idoneo alla classe di resistenza al fuoco richiesta, trasparente, multistrato, fermavetro e corredata di ogni accessorio necessario per ottenere il serramento certificato secondo la norma UNI CN VVF CCI 9723.



Il vetro deve essere utilizzato deve essere tipo Isofireglass Rei 60 o 90 o 120 o equivalente.

#### *Griglia di aerazione*

Le porte tagliafuoco dove previsto dovranno essere dotate di griglia di aerazione costituita da una cornice di acciaio sagomata e fissata al pannello dell'anta, avente una serie di alette orizzontali in materiale autoespandente che reagendo al calore, in caso di incendio, dovrà indurirsi chiudendo il passaggio dell'aria, del fumo e del calore stesso.

#### *Maniglione antipanico*

Il maniglione deve essere montato su porte già predisposte nel rispetto della normativa vigente e deve avere serratura di tipo ad infilare, contro serratura per anta secondaria ed aste di comando incassate all'interno della porta.

Il Maniglione antipanico deve essere costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista.

Esso può essere, secondo le previsioni di progetto, del tipo:

a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;

destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Nel rispetto delle previsioni di progetto il lato esterno del serramento, quello opposto, al lato dov'è montato il maniglione antipanico, dovrà essere:

senza possibilità di accesso;

apribile con chiave apribile con chiave di tipo Yale;

apribile con maniglia e chiave tipo Yale;

apribile con maniglia

#### *Regolatore di chiusura*

Il regolatore di chiusura deve essere installato in tutti i casi in cui vengono montati i maniglioni antipanico su porte a due battenti per evitare l'accavallamento delle ante, in modo da determinare la priorità di chiusura dell'anta secondaria prima di quella principale indipendentemente da quale dei due viene rilasciato per primo.

Esso deve essere di tipo universale per porte destre o sinistre costituito da una doppia asta zincata con respingente telescopico a molla e dotato di vite per la regolazione dell'angolo di apertura

#### *Sgancio termosensibile*

Lo sgancio termosensibile deve essere assicurato da una doppia piastrina metallica saldata

con materiale fusibile a 70°; l'aumento della temperatura deve provocare la fusione del predetto materiale interposto fra le piastrine e consequenzialmente il distacco delle piastrine e la chiusura delle porte o l'azionamento dei chiudiporta dove applicato.

Lo sgancio deve essere sempre sostituito dopo ogni suo funzionamento.

#### *Chiudiporta aereo a cremagliera*

Il Chiudiporta aereo speciale per porte tagliafuoco deve essere costituito da corpo in alluminio anodizzato naturale e braccio di chiusura regolabile con incorporata una piastrina bi-metallica con funzione di sgancio termosensibile.

Il sistema di chiusura del chiudiporta deve essere basato sul meccanismo a pignone e cremagliera in acciaio temperato con valvola termocostante incorporata e tarabile per una perfetta chiusura a qualsiasi temperatura.

Il chiudiporta deve eseguire in fase di chiusura un'azione frenate dai 180° fino ad un punto, regolabile, dopo il quale deve avvenire la chiusura finale e deve consentire la possibilità di mantenere aperto il battente ad un'angolazione predeterminata qualsiasi, purché /90°.

Il chiudiporta deve consentire la chiusura in casi normali tirando il battente in modo da sbloccarlo, mentre in caso di incendio la chiusura deve essere automatica, per fusione dell'elemento fusibile inserito sul braccio.

Il chiudiporta deve essere applicato sul battente, lato cerniere, e il braccio sul telaio.

Nelle porte a due battenti con doppio chiudiporta deve essere montato obbligatoriamente il regolatore di chiusura.

#### *Gruppo di bloccaggio per porta antincendio*

Le porte antincendio che sono mantenute normalmente aperte devono essere accessoriate con dispositivi di bloccaggio che in presenza di fumo o calore rilascino le porte permettendo alle stesse di chiudersi automaticamente.

Elettromagneti opportunamente collegati ad un impianto di rivelazione di incendio devono assolvere a tale funzione; la chiusura automatica deve essere realizzata a mezzo della molla tarabile inserita in una cerniera del battente o da un chiudiporta installato sulla porta.

Il gruppo di bloccaggio per porta tagliafuoco normalmente aperta deve essere composto da:

- 1) elettromagnete da aderenza da applicarsi:
  - a) a pavimento composto da nucleo in acciaio zincato e zoccolo di fissaggio in materiale plastico con pulsante di sblocco nella parte superiore o inferiore;
  - b) a parete racchiuso in un involucro in materiale plastico con pulsante di sblocco sulla parte superiore.

All'interno dell'apparecchio deve essere predisposta una morsettiera per il collegamento della linea elettrica.

Il fissaggio dell'apparecchiatura deve essere effettuato con idonei viti che non dovranno risultare a vista.

L'inserimento della linea deve avvenire sulla parte inferiore nel caso di elettromagnete a pavimento o dalla parte posteriore nel caso di elettromagnete a parete in modo che dopo il montaggio i collegamenti risultano nascosti.

L'elettromagnete in ambo i casi deve avere le sottoelencate minime caratteristiche tecniche:

- tensione di funzionamento a 24 volt;
- potenza assorbita 1,5 watt;
- grado di protezione IP 40;
- durata d'inserzione 100%
- resistenza bobine 380 ohm
- forza di aggancio 50 Kg;
- temperatura di funzionamento da -20° a 80°;;
- magnete zincato;
- protezione polare a morsetto

- 2) piastra o ancora di fissaggio da fissare sul battente per costituire l'elemento di unione tra la porta e l'elettromagnete in posizione di apertura. Deve essere costituita da una piastra circolare in metallo a cromatura opaca montata su supporto in materiale plastico o acciaio da fissare al battente. Il supporto della piastra deve consentire una parziale rotazione della stessa onde permettere un'unione complanare con l'elettromagnete qualora la superficie d'attacco della piastra (porta) non sia parallela a quella d'attacco del magnete (pavimento o muro).

Si deve procedere all'installazione della piastra a porta montata ed a magnete montato a pavimento o a parete di modo che aprendo il battente si possa farlo coincidere con il magnete d'aderenza.

Nella porte con apertura a 180° il battente deve essere disposto leggermente inclinato rispetto.

Deve essere in qualsiasi momento sganciare la porta dalla posizione di arresto mediante l'interruttore manuale che deve interrompere il magnetismo elettrico.

La posizione in altezza del magnete varierà in funzione della dimensione del battente e sebbene non vincolante dovrà essere concordata preventivamente al suo montaggio onde permettere la predisposizione dell'impianto elettrico.

La linea di alimentazione elettrica del magnete deve essere collegata a monte con l'unità di alimentazione e controllo o con la centralina di comando.

**23. INFISSI IN ALLUMINIO E LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO**

Tutti gli infissi dovranno essere eseguiti nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto, nonché degli elementi grafici di insieme e di dettaglio e delle indicazioni che potrà fornire la Direzione Lavori o, qualora questa non dovesse provvedersi, nel rispetto dei particolari costruttivi che lo stesso Appaltatore dovrà predisporre, in modo che risultino chiaramente definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento.

L'Appaltatore, comunque, rimane altresì obbligato al rispetto dei requisiti minimi di prestazione prescritti dal presente Capitolato; pertanto, qualora i disegni di progetto non consentissero nella traduzione esecutiva il raggiungimento di tali requisiti, l'Appaltatore dovrà apportarvi le opportune varianti, rimanendo svincolato di tale onere solo su precisa disposizione scritta della Direzione Lavori od autorizzazione tempestivamente richiesta dallo stesso. In caso contrario, l'Appaltatore sarà tenuto al rispetto delle caratteristiche minime imposte in questa sede, anche in difformità al progetto o ad altre prescrizioni di contratto.

Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Gli infissi saranno realizzati esclusivamente in officina con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte e con procedimenti costruttivi tali da evitare autotensioni, deformazioni anomale provenienti da variazioni termiche, con conseguenti alterazioni delle caratteristiche di resistenza e funzionamento.

Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti, la perfetta tenuta all'aria e all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple e relativi elementi elastici.

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con sistemi tecnologicamente avanzati; i materiali, le lavorazioni, l'impiego di guarnizioni, sigillanti o altri prodotti, i controlli di qualità saranno disciplinati dalla normativa vigente e dai capitolati tecnici delle industrie di settore.

*Materiali*

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilato estrusi, con trafilati ovvero con laminati di alluminio o leghe leggere di alluminio, collaboranti o meno con parti strutturali od accessorie di altri materiali.

I tipi dei profilati e le relative sezioni dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori; per la scelta dei materiali si farà riferimento alla UNI 3952 e particolarmente alle specificazioni ivi riportate al punto 2, a seconda che trattasi di profilati estrusi oppure laminati, trafilati, sagomati non estrusi da impiegarsi per le membrature dei serramenti oppure ancora di materiale destinato all'esecuzione degli accessori.

Lo spessore delle membrature non dovrà mai essere inferiore a 20/100 di mm; per il rivestimento in lastre, non inferiore ad 8/10 di mm

*Campionatura - Esami, prove e controlli e collaudo finale*

Per ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori, ancor prima che venga effettuata la fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra di cui l'appaltatore dovrà fornire i certificati di prova dei manufatti rilasciati da laboratori, ufficialmente riconosciuti, a livello europeo, riguardanti:

- prova di permeabilità all'aria;
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di resistenza al vento.

Le prove dovranno essere state eseguite secondo normativa DIN 180550, UNI EN42, UNI EN86, UNI EN77, UNI EN 107.

Accettata la campionatura da parte della Direzione, verrà redatto apposito verbale, quindi i campioni verranno depositati con manufatti di confronto e saranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri infissi saranno stati presentati ed accettati.

Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere comunque sottoposta al preventivo esame della Direzione; tale esame potrà essere esteso anche alle varie fasi di lavorazione e pertanto l'Appaltatore dovrà informare tempestivamente la stessa Direzione sia sulle epoche delle lavorazioni, sia sugli stabilimenti di produzione.

La Direzione avrà il diritto di controllare i materiali in lavorazione e la lavorazione stessa presso i detti stabilimenti e ciò quand'anche gli stessi non fossero di proprietà dello Appaltatore. Durante il corso dei lavori la stessa si riserverà di accertare, tramite ispezioni, che la fornitura dei materiali costituenti i manufatti corrisponda alle prescrizioni e che la posa avvenga secondo le migliori regole dell'arte in modo da poter intervenire tempestivamente qualora non fossero rispettate le condizioni imposte.

Sugli infissi oggetto della fornitura la Direzione Lavori, sia in fase di campionamento che di approvvigionamento od a collocazione avvenuta, avrà, altresì, la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'appaltatore, di sottoporre alcune tipologie, alle prove sopra citate ed a tutte le prove che riterrà opportune al fine di verificare la rispondenza delle caratteristiche costruttive e di funzionamento alle prescrizioni di contratto, da eseguirsi in cantiere o in un laboratorio scelto di comune accordo tra le parti o presso istituti specializzati, procedendo anche all'esecuzione di saggi, analisi e prove presso sia sui materiali, sia sui manufatti e relativi accessori; potrà ancora ordinare modifiche alle tecnologie di lavorazione, qualora dovesse ritenere ciò necessario al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni contrattuali.

Per l'esecuzione delle prove e dei controlli l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione, a proprie spese, un infisso completo in soprannumero per ogni tipo di infisso adottato la cui quantità sia superiore a 20.

Qualora, con la metodologia di cui sopra una prova non fosse soddisfatta si procederà ad un nuovo campionamento e nel caso si riscontrasse nuovamente una prova non soddisfatta, il direttore dei lavori potrà dichiarare la non idoneità dell'intera fornitura fino alle precedenti prove di laboratorio superate con esito positivo

Resta comunque inteso che l'accettazione da parte della Direzione Lavori della completa fornitura degli infissi non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo definitivo. Gli infissi che invece non avessero i richiesti requisiti di costruzione e di qualità, saranno dalla stessa Direzione rifiutati e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere per essere modificati o, se necessario, sostituiti.

Per quanto riguarda le finiture superficiali potranno essere eseguiti dei controlli in conformità alle normative UNI 4522 e UNI 9963

L'Appaltatore rimane in ogni caso unico responsabile sia della perfetta rispondenza della fornitura alle caratteristiche prescritte, sia del perfetto funzionamento a collocazione avvenuta obbligandosi, in difetto, all'immediata dismissione e sostituzione degli infissi non rispondenti ai requisiti prescritti ( o soggetti a degradazioni o affetti da vizi di funzionamento) ed al ripristino di quanto in conseguenza manomesso.

L'Appaltatore rimane infine obbligato alla rimozione, con successiva ricollocazione e conseguenti ripristini, degli infissi che, in sede di collaudo, il Collaudatore ritenesse di sottoporre a prove e verifiche.

#### *Ulteriori ispezioni, controlli e verifiche*

Il Direttore dei lavori in corso di realizzazione dei lavori opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti e la corrispondenza con i disegni di progetto.

In particolare verificherà:

- la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai;
- la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate;
- il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, la tenuta dei giunti, sigillature, il funzionamento delle ante mobili e degli accessori, la pulizia, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc. e verificherà il rispetto delle specifiche di lavorazione indicate dal produttore del sistema impiegato nonché l'appartenenza dei materiali usati allo stesso.

I controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

#### *Modalità di lavorazione e montaggio*

Il tipo dei profilati, la sezione ed in particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto, verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed incorrosibilità.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati dalle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture né dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento.

Le parti apribili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma, dovranno essere muniti di coprigiunti, ed essere, almeno, a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiali plastico (neoprene, dutral ecc.); la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici, che oltre a consentire una perfetta tenuta agli agenti atmosferici, attutiscano l'urto in chiusura.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente, sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti.

Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

Sarà vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico fissati a pressione e scatto.

L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione (o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio pre-murato.

Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montanti in officina.

#### *Modalità di posa in opera*

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

1. Le finestre, le porte finestre e le porte dovranno essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

2. Il loro montaggio avverrà sempre su falsotelaio pre-murato, di norma in lamiera di acciaio zincata ( $s > 10/10$ ) opportunamente protetta, di modo che tutti gli elementi dell'infisso in alluminio semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati.
3. I telai fissi saranno di norma realizzati con profilati a sezione aperta, di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre e cielino di cassonetto.
4. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
  - assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
  - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
  - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
5. La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
  - assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
  - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
  - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
6. Per le porte si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
7. Il fissaggio dei vetri verrà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

#### *Senso di chiusura dei battenti - Normalizzazione*

Le designazioni simboliche del senso di chiusura dei battenti di porte, finestre, ante e persiane e delle facce dei battenti, in relazione al loro senso di manovra, saranno adottate in conformità alla UNI 7895.

Per quanto riguarda la normalizzazione, dovranno essere rispettate le prescrizioni ed adottati gli spessori e le dimensioni riportate nelle tabelle UNI, sempre che non siano in contrasto con i dati di progetto e con le disposizioni contrattuali.

In quest'ultimo caso competerà alla Direzione Lavori ogni decisione circa l'opportunità dell'uniformazione, restando comunque l'Appaltatore obbligato alla accettazione di tali modifiche.



### *Ferramenta*

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone o di altro materiale, dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio, sia di montaggio che di funzionamento.

Resta comunque inteso che qualunque sia il tipo di ferramenta da collocare in opera, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire la migliore scelta commerciale ed a sottoporre la campionatura alla Direzione Lavori per la preventiva accettazione; detta campionatura, se riscontrata idonea, sarà depositata come prescritto precedentemente per i controlli di corrispondenza od altri eventualmente ordinati.

### *Accessori*

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, con l'uso dei materiali di cui al punto 2.2 della UNI 3952.

Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato; potrà essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera.

Gli accessori dovranno essere originali del sistema e marchiati con il logo del serramentista che dovrà fornire idoneo certificato di autenticità.

### *Trattamenti di protezione superficiale*

I materiali costituenti di serramenti saranno di regola impiegati ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti chimici, elettrolitici, ovvero meccanici di smerigliatura e finitura.

L'ossidazione anodica dei materiali dovrà essere eseguita secondo la norma UNI 4522; l'anodizzazione sarà comunque effettuata sugli elementi già lavorati e prima del montaggio, ove lo stesso dovesse venire eseguito meccanicamente, o sui manufatti già montati, qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura.

Lo strato di ossido dovrà avere spessore non inferiore a 10 micron (classe 10) per gli infissi interni e non inferiore a 15 micron (classe 15) per i serramenti esterni; per esposizione ad atmosfere aggressive (industriali, marine ecc.) lo strato dovrà essere del tipo rinforzato (classe 20).

In alternativa ai trattamenti anodici, se per prescritto, le superfici di alluminio potranno venire sottoposte a processo di verniciatura.

### *Protezioni speciali*

Le parti di alluminio o di lega dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali.

## **23.1. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEI SERRAMENTI DA PORRE IN OPERA**

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio verniciato a taglio termico, sezione telaio mm. 52 e sezione anta maggiorata mm. 60, sormonto interno e complanare esterno del tipo raggiato, con fermavetro interno raggiato, con vetri camera (antisfondamento ambo i lati) 8-9,9,8-9 stratificati antinfortunistica e riflettenti (n 2 cristalli stratificati composti da due lastre di cristallo di spessore differenziato con interposto un film di polivinilbutirrale per uno spessore totale di mm 8-9 cadauno, classe sicurezza semplice della norma uni 7171, aprile 87).

Le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria e resistenza al vento non dovranno essere inferiori a:

- tenuta all'aria            classe A3 E;
- tenuta all'acqua        classe E4
- resistenza al vento    classe V3

La larghezza del telaio fisso sarà di 52 mm, come le ante complanare sia all'esterno che all'interno di porte e finestre, mentre l'anta a sormonto di porte e finestre (all'interno) misurerà 15 mm

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per garantire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore nominale di 2 mm con una tolleranza  $\pm 0,2$  mm

Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

### *Isolamento termico*

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o poliammide o equivalente) garantendo un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 ( $2,0 < V_r < 2,8$  W/m<sup>2</sup> °K).

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. La resistenza, misurata su profili già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 KN (prova ese-

guita su 10 cm di profilo). I listelli isolanti dovranno avere una larghezza minima di 17,5 mm per i profili delle porte e 27,5 mm per i telai fissi e le ante finestre.

#### *Drenaggio e ventilazione*

Su tutti i telai, fissi e apribili; verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

I drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

#### *Accessori*

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assemblaggio delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Le sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base delle dimensioni e al peso dell'anta.

#### *Accessori di movimentazione - Guarnizioni e sigillanti*

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanic a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico. La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adatterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto).

Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale od avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilo interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.

Anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero di articolo e il simbolo della ditta produttrice.

#### *Vetraggio*

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica, agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I termavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro. Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro. Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.

Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta e mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.

L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante a sormonto di 90 kg.

Potrà essere previsto l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 Kg e 130 Kg.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

#### *Finitura*

La tonalità del colore sarà scelta dalla DL. sulla base. di campionature eseguite su spezzoni di profilo in alluminio.

La verniciatura dovrà essere eseguita applicando integralmente seguenti documenti:

- Capitolato di qualità QUALITAL "Direttive del marchio di qualità QUALICOAT dell'alluminio verniciato impiegato in architettura";
- Normativa UNI 9983 "Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe requisiti e metodi di prova".

## **24. OPERE IN VETRO**

Si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo sia in lue fisse o mobili di serramenti interni o esterno o facciate continue.

I materiali da impiegare e le modalità previste per la realizzazione delle opere in vetro dovranno corrispondere alla normativa vigente, alle caratteristiche di progetto ed alle disposizioni fornite dalla direzione lavori ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

I vetri piani saranno del tipo semplice, con spessori dai 3 ai 12 mm (lo spessore sarà misurato in base alla media aritmetica degli spessori rilevati al centro dei quattro lati della lastra) e tolleranze indicate dalle norme UNI.

Saranno considerate lastre di cristallo trattato i vetri piani colati e laminati con trattamento delle superfici esterne tale da renderle parallele e perfettamente lucide.

I cristalli di sicurezza saranno suddivisi, secondo le norme indicate, nelle seguenti 4 classi:

1. sicurezza semplice, contro le ferite da taglio e contro le cadute nel vuoto;
2. antivandalismo, resistenti al lancio di cubetti di porfido;
3. anticrimine, suddivisi in tre sottoclassi, in funzione della resistenza all'effetto combinato di vari tipi di colpi;
4. antiproiettile, suddivisi in semplici ed antischeggia.

Si definiscono, infine, cristalli greggi le lastre di cristallo caratterizzate dall'assenza del processo di lavorazione finale dopo la colatura e laminatura e con le facce esterne irregolari, trasparenti alla sola luce e con eventuali motivi ornamentali.

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre, di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinil butirrale) o simili, con spessori finali  $\geq 20$  mm fino ad un max di 41mm nel caso di vetri antiproiettile.

Le caratteristiche specifiche di alcuni tipi di opere in vetro sono riportate nel seguente elenco:

- ❑ vetrate isolanti acustiche realizzate in misure fisse composte da due cristalli dello spessore di mm 4, coefficienti di trasmissione termica " $k=3,00-3,40$  watt/m°C" con distanziatore butilico o metallico, saldato perimetralmente con polisolfuri ed intercapedine di 6-9-12 mm;
- ❑ cristalli di sicurezza stratificati tipo "Visarm" o equivalenti composti da due cristalli uniti tra loro con un foglio di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 6/7, 8/9, 10/11, 11/12, 19/21;
- ❑ cristalli di sicurezza stratificati tipo "Blindovis" o equivalenti composti da tre cristalli uniti tra loro da due fogli di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 18/19, 26/27, 36/38;
- ❑ pareti vetrate con profili di vetro "U-Glass" o equivalenti disposti a greca o a pettine da fornire e porre in opera complete di guarnizioni in gomma da posizionare agli attacchi con l'armatura metallica, mastici speciali ai siliconi da impiegare tra costa e costa dei profilati, ancoraggi adeguati ai carichi cui verrà sottoposta la parte vetrata realizzata con:
  - ❑ profili normali modulo mm 270;
  - ❑ profili armati modulo mm 270.
- ❑ lastre in polimetilmetacrilato estruso dello spessore di mm 3 e con caratteristiche di trasparenza di ottimo grado da inserire su serramenti, telai in legno o metallici con l'impiego di idonee guarnizioni, sigillanti e collanti a base di silicone per garantire una perfetta tenuta esterna;
- ❑ cupole a pianta circolare o quadrata realizzate con l'impiego di lastre acriliche colate, trasparenti della migliore qualità (plexiglas, perspex e simili) da posizionare su supporti in calcestruzzo, legno o metallo con possibilità di apertura (e asta di comando per dispositivo di apertura) o a chiusura fissa dotate di guarnizioni impermeabili, sigillature e ancoraggi.

#### **24.1. FORNITURA DEI MATERIALI – SPESSORI**

Le lastre di vetro saranno di norma incolori e nei tipi prescritti in Elenco per i vari tipi di infissi o, in ogni caso, specificati dalla Direzione, in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Gli spessori adottati devono essere determinati calcolati sulla base della seguente normativa di unificazione:

- ❑ UNI 7143 - Vetri piani Spessore di vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

## **24.2. TRASPORTO E STOCCAGGIO**

Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale o su cavalletti aventi le superfici di appoggio esattamente ortogonali fra loro; quest'ultima disposizione dovrà essere rigorosamente verificata e rispettata per le lastre accoppiate, allo scopo di evitare anormali sollecitazioni di taglio sui giunti di accoppiamento.

## **24.3. MATERIALI DI TENUTA**

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

Posa in opera

La posa in opera delle lastre di vetro o cristallo deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc., provvedendo ad adottare tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni e, nel contempo, idonei a consentirne la libera dilatazione.

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorno. I tasselli, sia portanti (di appoggio) che periferici o spaziatori, saranno in legno, in materiale plastico od in gomma sintetica (dutral, neoprene), avranno dimensioni e posizionamento corrispondenti al tipo di serramento, nonché al peso ed allo spessore delle lastre, e dovranno essere impudridiscili. La profondità della battuta ( e relativa controbattuta) dei telai dovrà essere non inferiore a 12 mm; il gioco perimetrale non inferiore a 2 mm

Nella posa in opera dovranno essere inoltre osservate tutte le prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazioni:

- UNI 6534 - Vetrazioni in opere edilizie - Progettazione, materiali e posa in opera.
- UNI 7697 - Criteri di sicurezza nelle vetrazioni.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastre e telai verrà effettuata con l'impiego di idonei sigillanti o con guarnizioni di opportuna sagoma e presenterà requisiti tecnici esattamente rapportati al posizionamento e tipo dei telai, al sistema ed all'epoca della vetrazione, ecc.

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione.

I sigillanti saranno di norma del tipo plastico preformato (in profilati di varie ed adeguate sezioni) o non preformato; saranno esenti da materie corrosive (specie per l'impiego su infissi metallici), resistenti all'azione dei raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (per temperature fino ad 80°C) e dovranno mantenere inalterate nel tempo tali caratteristiche.

Per la sigillatura delle lastre stratificate od accoppiate dovrà essere vietato l'impiego di sigillanti a base di olio e solventi (benzolo, toluolo, xilolo); sarà evitato in ogni caso l'impiego del cosiddetto "mastiche da vetraio" (composto con gesso ed olio di lino cotto). Potranno anche venire impiegati sigillanti di tipo elastoplastico od elastomerico (mastici butilici, polisifurici, siliconici) od ancora, in rapporto alle prescrizioni, sistemi misti di sigillatura.

Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro o cristallo potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione; esso comprenderà anche il taglio delle lastre, se necessario, secondo linee spezzate o comunque sagomate, ogni opera provvisoria e mezzo d'opera occorrente e dovrà essere completato da una perfetta pulizia delle due facce delle lastre che, a lavori ultimati, dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

#### **24.4. CONTROLLI ED OBBLIGHI DELL'APPALTATORE – RESPONSABILITÀ**

L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare il fabbisogno o gli ordinativi dei vari tipi di vetri o cristalli, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi e segnalando alla Direzione eventuali discordanze; resteranno pertanto a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'incompletezza o dalla omissione di tale controllo.

Ogni rottura di lastre, fornite dall'Appaltatore, che per qualunque motivo si verificasse prima della presa di consegna delle opere da parte dell'Amministrazione appaltante, sarà a carico dello stesso che sarà tenuto, altresì, al risarcimento degli eventuali danni. Fanno eccezione le rotture ed i danni dipendenti da forza maggiore.



## 25. IMPIANTI IDROSANITARI

Vengono illustrate le caratteristiche degli apparecchi sanitari e le relative rubinetterie, le cui caratteristiche tecniche sono più oltre illustrate nelle schede tecniche delle apparecchiature.

Si precisa che gli apparecchi sanitari saranno in porcellana bianca perfettamente compatta, senza incrinature e cavilli assolutamente impermeabili ed inattaccabili dagli acidi, la rubinetteria sarà del tipo pesante, delle primarie marche nonché nazionali.

Per quanto riguarda le reti di adduzione, di scarico acque nere ed acque bianche di processo si rimanda al capitolato ed ai disegni della parte impiantistica.

### 25.1. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEI SANITARI DA PORRE IN OPERA

#### **25.1.1. Lavabo per disabili**

Lavabo in ceramica per disabili, frontale concavo, bordi arrotondati, appoggio per gomiti, spartiacqua antispruzzo, miscelatore meccanico a leva lunga con bocchello estraibile, sifone con scarico flessibile, cm. 70x57 a mensola fissa.

#### **25.1.2. Combinazione WC/bidet**

Combinazione w.c. / bidet in ceramica con sifone incorporato, catino allungato, sedile speciale rimovibile in plastica antiscivolo, apertura anteriore, altezza 500 mm. e lunghezza 800 mm. Dalla parete, completo di cassetta batteria, comando di scarico di tipo agevolato, miscelatore termoscopico, comando a leva, doccia a telefono, di seguito meglio specificata, con pulsante di funzionamento sull'impugnatura, regolatore automatico di portata tipo da incasso con presa d'acqua a muro, il tutto secondo le vigenti normative in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, installazione a pavimento.

#### **25.1.3. Doccetta termostattizzata per combinazione WC/bidet**

Miscelatore termostatico da incasso costituito da dispositivo termostatico idoneo a mantenere la temperatura impostata, correggendo in brevissimo tempo eventuali squilibri dovuti a variazioni di portata e di temperatura.

Un elemento di particolare sicurezza dovrà essere costituito dal fatto che la mancanza di una delle alimentazioni consenta il blocco automatico dell'erogazione evitando pericolosi rischi di ustione. Il miscelatore dovrà essere dotato di una manopola di regolazione che permetta di selezionare la temperatura tra i 15° ed i 60°C, inoltre dovrà avere un dispositivo che permetta di limitare la temperatura a 38°C, per ottenere temperature più elevate sarà sufficiente premere un tasto posto sulla manopola ruotandola in senso orario. Sarà munito di valvole di ritegno incorporate protette da filtri con rubinetto di regolazione per la compensazione di eventuali sbilanciamenti tra acqua calda e fredda.

**25.1.4. Gruppo ausili per Bagno disabili**

Gruppo di ausili per bagno h costituiti da tubo in alluminio rivestito in nylon e avente dim. Esterno mm.35, lunghezza ml. 1,50, completo i curve terminali; comprendente inoltre n. 1 maniglione di sostegno a muro ribaltabile in alluminio e rivestimento esterno in nylon completo di curve terminali per wc lunghezza tot. Cm. 90, n. 1 porta carta igienica. Il tutto fissato con appositi tasselli.

**25.1.5. Piatto doccia accessibile**

Piatto doccia accessibile (cm. 90x90 colore bianco), in vetroresina, per installazione a filo pavimento, con flange di impermeabilizzazione su tre lati e griglie di ancoraggio, completo di piletta sifonata, compresa la fornitura e posa in opera del gruppo miscelatore monoforo con saliscendi, del sifone, della piletta di scarico, e di ogni altro accessorio ed opera a dare il lavoro compiutamente finito e perfettamente funzionante.

**25.1.6. Vaso igienico**

Vaso igienico dim. cm.45x35x39 in porcellana vetrificata del tipo cacciata con scarico a pavimento, compreso l'allettamento su pavimneto con cemento, il relativo fissaggio con viti e borchie in acciaio cromato, le guarnizioni, sedile e coperchio in plastica rigida di tipo pesante la cassetta di cacciata di lt. 14 in plastica pesante tipo "geberit" per bassa posizione e per mezza altezza, isolata contro la trasudazione, batteria interna, comando incorporato nel coperchio, allacciamento alla rete idrica da 3/8" rubinetto di arresto; l'assistenza muraria e quanto altro occorra per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte; porta carta compreso.

**25.1.7. Lavabo**

Lavabo in gres ceramico smaltato, completo di fori per la rubinetteria, collegato allo scarico e alle tubazioni adduzione acqua calda e fredda; fornito di piletta e scarico con salterello, sifone a bottiglia flessibili a parete corredati del relativo rososne in ottone cromato del tipo pesante, compresi i relativi morsetti bulloni, viti, e tutta l'assistenza muraria e quanto altro occorra per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Compreso anche il comando con pedaliera o il gruppo miscelatore monoforo monocomando in ottone cromato con bocca di erogazione normale con aeratore tipo pesante. Dim. Cm. 70x56x22 con tolleranza +- 2 cm. Porta sapone compreso.

Ogni onere ed assistenza muraria comprese.

## 26. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

### 26.1. NORME GENERALI

#### ***26.1.1. Obblighi ed oneri compresi e compensati con i prezzi di Appalto***

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi in contratto al netto del ribasso contrattuale; tali prezzi devono ritenersi accettati o offerti dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri, che se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori completi in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'Appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso, onde dare le opere appaltate rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria; ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico in ascesa e discesa; ogni opera provvisoria, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori completamente ultimati in modo prescritto e ciò anche quando non fosse stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato, che negli altri atti dell'Appalto, compreso l'Elenco Prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel Capitolato Tecnico-Amministrativo; ogni spesa generale nonché l'utile dell'Appaltatore.

#### ***26.1.2 Valutazione e misurazione dei lavori***

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro non previste in progetto che saranno compensate a misura e che risulteranno eseguite. Tali lavori non verranno comunque riconosciuti se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

Salvo particolari disposizioni delle singole voci di Elenco, i prezzi dell'Elenco stesso facente parte del contratto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti dell'appalto, siano essi di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a

qualsiasi altezza o profondità, oppure in luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale od in presenza d'acqua (con l'onere dell'esaurimento).

L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta dalla Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune; peraltro sarà obbligo ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

## **26.2. VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA**

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

### **26.2.1. Mano d'opera - Mercedi**

Per le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nel prezzo della mano d'opera dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per l'illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonché la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

### **26.2.2. Noli**

Nel prezzo dei noli dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, completi di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzioni ed inoperosità, le spese per i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

### **26.2.3. Materiali e pié d'opera**

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a pié d'opera dovranno intendersi comunque e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili a misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovrà altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni stru-

mento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la mano d'opera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato e nell'articolo 34 del Capitolato Generale.

### **26.3. VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA**

Nel prezzo dei lavori valutati a misura dovranno intendersi comprese tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto, scarico, lavorazione e posa in opera dei vari materiali, tutti i mezzi e la mano d'opera necessari, le imposte di ogni genere, le indennità di cava, i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere provvisorie di ogni genere ed entità, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro possa occorrere per dare le opere compiute a regola d'arte.

#### ***26.3.1. Demolizioni e rimozioni***

I prezzi fissati in elenco per le demolizioni e rimozioni si applicheranno al volume od alla superficie effettiva (secondo il tipo di misurazione prevista) delle murature e strutture da demolire o rimuovere. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nello specifico articolo del capitolato ed in particolare i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature, nonché la scelta, la pulizia, il deposito od il trasporto a rifiuto dei materiali. La demolizione dei fabbricati, di ogni tipo e struttura, se non diversamente disposto verrà compensata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto.

Rimarrà comunque a carico dell'Appaltatore l'onere della demolizione delle pavimentazioni del piano terreno e delle fondazioni di qualsiasi genere.

I materiali utilizzati che dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, su richiesta od autorizzazione della Direzione Lavori, verranno addebitati allo stesso al prezzo fissato per i corrispondenti materiali nuovi diminuito del 20% ovvero, in mancanza, istituendo apposito nuovo prezzo. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo dei lavori, in conformità al disposto dell'articolo 40 del Capitolato Generale.

#### ***26.3.2. Scavi in genere***

##### *Oneri generali*

Oltre agli obblighi particolari emergenti del presente articolo con i prezzi in Elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri e le spese che esso dovrà incontrare per:

- l'esecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico in rilevato e/o a rinterro e/o a rifiuto a qualsiasi distanza, la sistemazione delle materie di rifiuto e le eventuali indennità di deposito;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, anche in roccia, lo spianamento del fondo, la formazione dei gradoni, il successivo rinterro attorno alle murature o drenaggi, attorno e sopra le condotte di qualsiasi genere, secondo le sagome definitive di progetto;
- Le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni del presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti le costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per consentire gli accessi ai posti di scavo e sia infine per garantire la continuità di passaggi, attraversamenti, ecc.

Nel caso di scavi in materie di qualsiasi natura e consistenza (con esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore ad 1,00 m<sup>3</sup>; quelli invece di cubatura superiore verranno compensati con i relativi prezzi in Elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Per gli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro effettuato, ma l'Appaltatore dovrà a sue spese rimettere in sito le materie scavate o comunque provvedere a quanto necessario per garantire la regolare esecuzione delle opere.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi dovranno considerarsi di proprietà dell'Amministrazione appaltante, che ne disporrà come riterrà più opportuno.

L'Appaltatore potrà usufruire dei materiali stessi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro per le quali è stabilito il prezzo in Elenco per l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi.

Per il resto competerà all'Appaltatore l'onere del caricamento, trasporto e sistemazione dei materiali nei luoghi stabiliti dalla Direzione ovvero, quando di tali materiali non ne risultasse alcun fabbisogno, a rifiuto.

#### *Scavi di fondazione*

Il volume degli scavi di fondazione sarà computato come prodotto della superficie della fondazione per la sua profondità sotto il piano di sbancamento e del terreno naturale; tale volume sarà eventualmente frazionato, in rapporto alle diverse zone di profondità previste dai prezzi in Elenco.

Per gli scavi con cigli a quota diversa, il volume verrà calcolato col metodo delle sezioni successive, valutando però in ogni sezione come volume di fondazione la parte sottostante al piano orizzontale passante per il ciglio più depresso; la parte sovrastante sarà considerata volume di sbancamento e come tale sarà portata nei relativi computi. Qualora il fondo dei cavi venisse ordinato con pareti scampanate, la base di fondazione di cui in precedenza si intenderà limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello precedentemente computato.

Negli scavi occorrenti per la costruzione delle opere di sottosuolo, quali fognature, acquedotti, ecc. la larghezza massima dei cavi sarà commisurata, salvo diversa disposizione, al diametro esterno dei tubi aumentato di  $40 + D/4$  cm, con un minimo contabile di 60 cm di larghezza per profondità di scavo fino ad 1,50 m, di 80 cm per profondità da 1,51 a 3,00 m e di 100 cm per maggiori profondità.

Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego dei casseri, paratie e simili strutture, sarà incluso nello scavo di fondazione anche il volume occupato dalle strutture stesse.

#### *Scavi di cunicolo e pozzi*

Il volume degli scavi per cunicolo e pozzi dovrà essere valutato geometricamente, in base alle sezioni prescritte per ciascun tratto. Ogni maggiore scavo non verrà contabilizzato ed anzi l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese il riempimento dei vani, tra rivestimento e terreno, con muratura in malta o calcestruzzo. Lo scavo in pozzo a cielo aperto verrà contabilizzato con gli appositi prezzi d'Elenco. Tali prezzi verranno però applicati quando i pozzi dovessero superare la profondità di 5,00 m del piano di campagna o di sbancamento; per profondità fino a 5,00 m lo scavo verrà contabilizzato e pagato come scavo di fondazione.

#### *Terebrazioni geognostiche*

La misurazione delle terebrazioni geognostiche sarà eseguita per la lunghezza effettiva della zona attraversata, in base alla quota raggiunta a partire da quella del terreno circostante o dal fondo dei pozzi e degli scavi di fondazione.

### **26.3.3. Murature**

Le murature in genere, salvo le eccezioni specificate di seguito, dovranno essere misurate geometricamente, in base al loro volume od alla loro superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta detrazione delle aperture di luce superiore a 0,50 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, gole per tubazioni e simili che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere per la successiva eventuale loro chiusura con materiale di cotto o di tipo diverso, secondo prescrizione.

Allo stesso modo sarà sempre fatta detrazione per il volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc. di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali da valutarsi con altri prezzi in Elenco.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non dovessero essere eseguite con paramento a faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce viste dei muri, anche se a queste dovranno successivamente addossarsi materie per la formazione di rinterrì; è altresì compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, spigoli, strombature, incasature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per il collocamento in opera di pietre da taglio od artificiali.

Qualunque fosse la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si dovessero costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Nei prezzi delle murature da eseguire con materiali di proprietà dell'Amministrazione è compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali per renderli idonei all'impiego, nonché il loro collocamento in opera. Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature eseguite con materiale fornito dall'Appaltatore, diminuiti del 20% (salvo diversa disposizione), intendendosi con la differenza compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione, collocamento in opera ecc.

#### *Muratura a secco - Riempimenti di pietrame - Vespai*

La muratura di pietrame a secco sarà valutata per il suo effettivo volume; il prezzo comprende l'onere della formazione del cordolo in conglomerato cementizio.

Il riempimento di pietrame a ridosso delle murature, o comunque effettuato, sarà valutato a metro cubo, per il suo volume effettivo misurato in opera.

I vespai di norma valutati a metro cubo in opera se realizzati in pietrame, a metro quadrato di superficie se realizzati in laterizio. In ogni caso la valutazione deve ritenersi comprensiva di tutti gli oneri particolarmente riportati al relativo punto del presente capitolato

#### *Muratura mista di pietrame e mattoni*

La muratura mista di pietrame e mattoni sarà misurata come le murature in genere; con i relativi prezzi di Elenco si intendono compensati tutti gli oneri di cui al relativo punto del presente capitolato per l'esecuzione in mattoni di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, ecc.



*Muratura in pietra da taglio*

La muratura in pietra da taglio da valutarsi a volume verrà sempre misurata in base al minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo; quella da valutarsi a superficie (lastre di rivestimento a spessore, lastroni, ecc.) sarà misurata in base al minimo rettangolo circoscrivibile. I pezzi da valutare a lunghezza saranno misurati secondo il lato di maggiore sviluppo. Nei prezzi in Elenco sono compresi e compensati tutti gli oneri di cui al relativo punto del presente Capitolato.

*Murature di mattoni ad una testa od in foglio*

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie superiore ad 1,00 m<sup>2</sup>. In ogni caso nel prezzo si intende compresa e compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande nonché, se non diversamente disposto, la fornitura e collocazione dei controtelai in legno per il fissaggio dei serramenti e delle eventuali riquadrature, così come specificatamente prescritto allo specifico punto del presente Capitolato.

*Pareti di tamponamento a cassetta*

La valutazione delle pareti di tamponamento a doppia struttura (a cassetta) sarà effettuata in base alla loro superficie retta, con detrazione di tutti i vani di superficie superiore a 2,00 m<sup>2</sup>. Nel prezzo si intendono compensati tutti gli oneri previsti al relativo punto del presente capitolato (per le pareti in laterizio) ed al punto 64.H. per le pareti realizzate con altri tipi di materiale. Sarà peraltro computata come muratura a cassetta anche la fodera singola che andasse a ridosso dei pilastri e delle travi, a mascheramento di tali strutture.

*Paramenti delle murature*

I prezzi stabiliti in Elenco per la lavorazione delle facce viste, con valutazione separata della muratura, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna. La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

**26.3.4. Calcestruzzi e conglomerati cementizi**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., gli smalti ed i conglomerati cementizi in genere, costruiti di getto in opera, saranno di norma valutati in base al loro volume, escludendosi dagli oneri la fornitura e posa in opera degli acciai per i cementi armati, che verranno considerati a parte.

I calcestruzzi ed i conglomerati saranno misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, e dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori, trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli (di larghezza non superiore a 10 cm) e la deduzione del volume occupato dai ferri.

Nei prezzi di Elenco dei calcestruzzi, smalti e conglomerati cementizi, armati o meno, sono anche compresi e compensati la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari per la confezione ed in genere tutti gli obblighi ed oneri esecutivi particolarmente riportati agli specifici articoli del presente Capitolato; sono altresì compresi, se non diversamente disposto, gli stampi, di ogni forma, i casseri, le casseforme di contenimento, le armature e centinature di ogni forma e dimensione, il relativo disarmo, nonché l'eventuale rifinitura dei getti. L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa ed additivi in genere nei calcestruzzi e nei conglomerati darà diritto unicamente al compenso del costo di detti materiali.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati, se previsti in Elenco, a superficie, comprendendo per essi nel relativo prezzo anche i ferri di armatura e la malta per la messa in opera. In caso diverso, rientrando nella categoria del cemento armato.

Per gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), la misurazione verrà effettuata considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrittibile a ciascun pezzo ed il prezzo dovrà ritenersi comprensivo, oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione.

#### **26.3.5. Casseforme - Armature - Centinature**

Le strutture di cui al presente titolo, se non diversamente specificato, dovranno sempre intendersi comprese e compensate con i prezzi in Elenco relative alle categorie di lavoro per le quali le strutture stesse sono necessarie, murature o conglomerati che siano.

##### *Casseforme ed armature secondarie*

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onore non fosse compenetrato nel prezzo dei calcestruzzi e/o dei conglomerati, saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato, escludendo di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sull'orizzontale inferiore al 50%.

Per le solette e gli sbalzi gettati su nervature prefabbricate, per il caso di cui sopra, verrà sempre applicato l'apposito prezzo in Elenco, ancor quando la soletta venisse gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme o venisse gettata fuori opera e collegata alle nervature con getti di sigillo.

#### *Armature principali*

L'onere delle armature principali di sostegno delle casseforme per i getti in conglomerato cementizio, semplice o armato, a qualunque altezza, é compreso in genere nei prezzi in E-lenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 10,00 m di luce retta o di aggetto. Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i criteri che, nel caso, verranno appositamente stabiliti.

### **26.3.6. Acciaio per strutture IN C.A. e C.A.P.**

#### *Acciaio per strutture in cemento armato ordinario*

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantità superiori, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste né necessarie. La massa dell'acciaio verrà in ogni caso determinata moltiplicando lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo sagomature ed uncinature) per la massa unitaria di 7,85 kg/dm<sup>3</sup>. Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sarà dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in genere con tutti gli oneri previsti allo specifico articolo del presente Capitolato.

#### *Acciaio per strutture in cemento armato precompresso*

La massa dell'acciaio armonico per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio precompresso verrà determinata in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle strutture per i fili aderenti.

### **26.3.7. Solai**

#### *Norme generali*

I solai in cemento armato saranno valutati, salvo diversa disposizione, a metro cubo, come ogni altra opera in cemento armato. Ogni altro tipo di solaio sarà invece valutato a metro quadrato, in base alla superficie netta dei vani sottostanti (qualunque fosse la forma di questi, misurata al grezzo delle murature principali di perimetro) od in base alla superficie determinata dal filo interno delle travi di delimitazione, esclusi nel primo caso la presa e l'appoggio sulle murature stesse e, nel secondo, la larghezza delle travi portanti o di perimetro.

Nei prezzi dei solai in gente é compreso l'onere per lo spianamento superiore con malta sino al piano di posa del massetto di sottofondo per i pavimenti; sono altresì comprese le casseforme e le impalcature di sostegno di qualsiasi entità, ogni opera e materiale occorrente per dare i solai completamente finiti e pronti per la pavimentazione e per l'intonaco, nonché gli oneri generali e particolari di cui allo specifico articolo del presente Capitolato. I solai a sbalzo saranno considerati, ai fini solo della classifica, di luce netta pari a 2,5 volte la luce dello sbalzo. Quelli a struttura mista e nervature incrociate saranno considerati, per gli stessi fini, di luce pari alla media delle due luci nette.

I solai per falde inclinate saranno misurati sulla luce effettiva tra gli appoggi.

*Solai in cemento armato misto e laterizi*

Nel prezzo dei solai in cemento armato misto e laterizi dovrà intendersi compresa e compensata la fornitura, lavorazione e posa in opera delle armature metalliche, resistenti e di ripartizione. Il prezzo a metro quadrato si applicherà anche, senza alcuna maggiorazione e se non diversamente disposto, a quelle parti di solaio in cui per resistere ai momenti negativi (zone di incastro) o per costituire fasce di maggiore resistenza (travetti annegati), il laterizio fosse sostituito da calcestruzzo.

*Solai e solette con lastre prefabbricate portanti ed autoportanti*

Il prezzo relativo ai solai e solette di cui al presente titolo comprende ogni onere e fornitura per dare la struttura completa e finita in ogni sua parte, ed in particolare:

- la fornitura e posa in opera delle lastre prefabbricate, irrigidite dai pannelli di rete elettrosaldata e dai tralicci metallici portanti;
- la fornitura e posa in opera delle armature aggiuntive, nella misura necessaria, ed i getti di conglomerato.

**26.3.8. Controsoffitti**

I controsoffitti piani, di qualsiasi tipo, saranno valutati in base alla loro superficie effettiva, al rustico delle pareti perimetrali, senza tener conto degli eventuali raccordi con dette pareti e senza deduzione delle superfici dei fori, incassi, ecc. operati per il montaggio di plafoniere, bocche di ventilazione e simili, per i quali tagli, peraltro, l'onere dovrà ritenersi compreso nel prezzo. I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, aumentata del 50%.

I controsoffitti di sagoma particolare, a sviluppo misto (orizzontale, verticale, retto o curvo), potranno essere valutati per la loro superficie effettive od in proiezione, secondo quanto specificato in Elenco.

In ogni caso nel prezzo dei controsoffitti dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato ed in particolare, oltre quanto

specificato nel primo capoverso, tutte le armature ed ogni fornitura, magistero e mezzo per dare i controsoffitti perfettamente compiuti in opera.

**26.3.9. Coperture discontinue (a tetto)**

Le coperture a tetto saranno di norma valutate a metro quadrato, misurando geometricamente la superficie delle falde senza alcuna deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti della copertura, purché non eccedenti per ognuna la superficie di 1,00 m<sup>2</sup> (nel qual caso si dovranno dedurre per intero). In compenso non si terrà conto degli oneri derivanti dalla presenza di tali strutture.

Nel prezzo delle coperture a tetto sono compresi e compensati tutti gli oneri previsti allo specifico articolo del presente capitolato, ad eccezione della grossa armatura (capriate, puntoni, arcarecci, colmi, e costoloni) che verrà valutata a parte, secondo il tipo materiale e le specifiche norme di misurazione.

Le lastre di piombo, rame, acciaio, ecc. interposte nella copertura per i compluvi od all'estremità delle falde, intorno ai lucernari, camini ed altre parti emergenti, qualora espressamente previsto, saranno valutate a parte, con i prezzi fissati in Elenco per la posa dei detti materiali.

**26.3.10. Impermeabilizzazioni**

Le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali od inclinati saranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 1,00 m<sup>2</sup>; per la parti di superficie maggiore di 1,00 m<sup>2</sup>, verrà detratta l'eccedenza. In compenso non si terrà conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli oneri comportati dalla presenza dei manufatti emergenti. Nei prezzi di Elenco, oltre a quelli lì indicati, dovranno intendersi compresi e compensati gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato, in particolare la preparazione dei supporti, sia orizzontali che verticali, la formazione dei giunti e la realizzazione dei solini di raccordo.

**26.3.11. Isolamenti termici ed acustici**

La valutazione degli isolamenti termo-acustici sarà effettuata in base alla superficie di pavimento o di parete effettivamente isolata, con detrazione dei vuoti di superficie maggiore di 0,25 m<sup>2</sup>.

La valutazione degli isolamenti di pavimenti sarà effettuata in base alla superficie del pavimento fra il rustico delle pareti, restando compresi nel prezzo i prescritti risvolti, le sovrapposizioni, ecc. Dal prezzo degli isolamenti, se eseguiti con fibre di vetro o con fibre minerali, deve intendersi escluso il massetto di conglomerato cementizio, qualora s'identifichi con quello della sovrastante pavimentazione.

Per la valutazione degli isolamenti termici dovrà farsi comunque riferimento generale alla norma UNI 6665 (Superfici coibentate - Metodi di misurazione) e, per la coibentazione di tubazioni e pezzi speciali, alle norme UNI da 7213 a 7217.

I prezzi di elenco relativi agli isolamenti termo-acustici compensano tutti gli oneri previsti dal presente Capitolato, nonché tutti gli accorgimenti (sigillature, stuccature, nastrature, ecc.) atti ad eliminare vie d'aria e ponti termici od acustici.

### **26.3.12. Pavimenti**

#### *Norme generali*

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la loro superficie in vista tra le pareti o elementi di delimitazione perimetrale, con esclusione delle parti ammorsate sotto intonaco o comunque incassate. Nella misurazione verranno detratte le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, superiore a 0,25 m<sup>2</sup>.

I prezzi di Elenco per ciascun genere di pavimento compensano tutti gli oneri di lavorazione e posa in opera intesi a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto allo specifico articolo del presente Capitolato, con esclusione, se non diversamente disposto, dei massetti di sottofondo, che verranno valutati separatamente, a volume od a superficie secondo i relativi prezzi.

Il prezzo dei pavimenti, anche nel caso di solo collocamento in opera, compensa inoltre gli oneri ed i lavori necessari di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

#### *Pavimenti di marmette e marmettoni - Pavimenti in lastre*

Il prezzo di Elenco compensa, per tali categorie di lavoro, l'arrotatura e la levigatura di cui allo specifico punto del presente Capitolato. L'eventuale lucidatura (a piombo o con mole ed additivi speciali), se ordinata e se non diversamente prescritto, sarà valutata separatamente.

#### *Pavimenti resilienti*

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti allo specifico punto del presente Capitolato ed in particolare la lisciatura del sottofondo, ove non compensata separatamente.

#### *Pavimentazione esterne*

I prezzi di Elenco relativi a tali categorie di lavoro (pavimentazioni in mattonelle d'asfalto, cubetti di pietra, acciottolati, selciati, ecc.) comprendono e compensano tutti gli oneri speci-

ficatamente previsti, ed in particolare la formazione dei letti di sabbia o di malta e la sigillatura dei giunti.

I prezzi di Elenco saranno applicati invariabilmente qualunque fosse, piana o curva, la superficie vista o qualunque fosse il fondo su cui le pavimentazioni sono poste in opera; dai prezzi dovrà ritenersi escluso il compenso per la formazione dei massetti di sottofondo, che verranno valutati a parte con i prezzi relativi ai tipi prescritti.

### ***26.3.13. Intonaci***

Le rabbocature, le sbruffature, le arricciature e gli intonaci di qualsiasi tipo, applicati anche in superfici limitate (spalle, sguinci, mazzette di vani di porte e finestre, ecc), o comunque centinate ed a qualsiasi altezza, saranno valutati in base alla loro superficie con i prezzi in Elenco, che compensano, oltre tutti gli oneri previsti nello specifico articolo del presente Capitolato e nell'elenco dei prezzi unitari, anche quelli che seguono:

- l'esecuzione degli angoli e spigoli a ciglio vivo od arrotondato con raggio non superiore a 5 cm, con l'avvertenza che in questo caso gli intonaci verranno misurati come se esistessero gli spigoli vivi;
- la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci a soffitto e le riprese contro pavimenti, rivestimenti, zoccolature, serramenti, da eseguirsi anche in tempi successivi;
- l'intasamento dei fori del laterizio nelle murature di mattoni forati;
- l'esecuzione di un primo leggero rinzaffo formato con malta fluida di cemento su tutte le superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture di conglomerato cementizio.

La valutazione sarà eseguita in base alle superfici in vista effettive, salvo quanto specificato in seguito.

#### *Intonaci interni*

Gli intonaci su muri interni ad una testa od in foglio dovranno essere misurati per la loro superficie effettiva, con detrazione pertanto di tutti i vuoti, al vivo delle murature, di qualunque dimensione essi siano. In nessun caso saranno misurate le superfici degli sguinci, degli intradossi, delle piattabande o degli archi dei vani passanti o ciechi.

Gli intonaci sui muri di spessore maggiore ad un testa saranno misurati vuoto per pieno, senza detrazioni di zone mancanti di intonaco, fino alla superficie di 4,00 m<sup>2</sup>, a compenso delle superfici degli sguinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone, dei parapetti o simili eventualmente esistenti nei vani stessi. Su muri di spessore maggiore ad una testa intonacati dalle due parti, in corrispondenza dei vani a tutto spessore dovrà effettuarsi la detrazione dei vuoti dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie minore; l'altra parte ricadrà nel caso precedente.

#### *Intonaci esterni*

Gli intonaci esterni di qualsiasi tipo saranno valutati vuoto per pieno nella relativa proiezione sul piano verticale, intendendosi in tal modo valutate le sporgenze e le rientranze fino a 25 cm dal piano delle murature esterne. Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei fondi, cornici, cornicioni, fasce, stipiti, mostre, architravi, mensole, bugnati, ecc. nonché gli intradossi dei balconi, anche incassati, delle verande, logge, pensiline e cornicioni di aggetto fino ad 1,20 m.

Saranno invece computati nella loro superficie effettiva degli intonaci eseguiti su cornicioni, balconi, pensiline, ecc., con aggetti superiori ad 1,20 m.

#### **26.3.14. Rivestimenti**

I rivestimenti di qualunque genere verranno valutati in base alla loro superficie effettiva, qualunque sia, la sagoma e la posizione delle pareti o strutture da rivestire, detratte le zone non rivestite di superficie superiore a 0,25 m<sup>2</sup>.

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

#### **26.3.15. Infissi**

##### *Infissi in legno*

Gli infissi come porte, vetrate, verranno valutati in base alla loro superficie e saranno misurati su una sola faccia del perimetro esterno dei telai, siano essi semplici od a cassettoni, fatta esclusione degli zampini da incassare nei pavimenti o nelle soglie. Le parti centinate verranno valutate secondo le superfici del minimo rettangolo circoscrivibile, ad infisso chiuso, compreso il telaio se esistente.

Gli infissi di superficie inferiore a 1,00 m<sup>2</sup>, ove non diversamente valutati, verranno ammessi in contabilità con valutazione non inferiore a tale valore minimo di superficie.

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato; compensano anche l'onere dell'eventuale collocamento in opera in diversi periodi di tempo (quando il collocamento non fosse da valutare a parte), qualunque risultasse l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dalla Ditte costruttrici o dall'Amministrazione. Il collocamento in opera, ove fosse da considerare separatamente dalla fornitura, sarà valutato in base alla superficie od a numero, secondo quanto stabilito in Elenco.



#### *Infissi metallici*

I prezzi di Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente capitolato. La misurazione avverrà sul filo esterno dei telai, come per gli infissi di cui al precedente punto del quale si intendono qui ripetute le altre notazioni, in quanto applicabili. Negli infissi a blocco, se non diversamente disposto, la misurazione in altezza verrà estesa fino al filo esterno del cassonetto.

Gli infissi in lamiera di acciaio zincata dovranno essere dati in opera completi di verniciatura di finitura, del tipo prescritto.

Nel prezzo degli infissi in acciaio inossidabile ed in alluminio (anodizzato o laccato) dovranno sempre intendersi compresi e compensati i provvedimenti di protezione per il trasporto, l'immagazzinamento ed il montaggio, la fornitura e posa in opera dei falsotelai in lamiera zincata od in legno, secondo prescrizione, ed in genere gli oneri tutti di cui allo specifico punto del presente Capitolato.

#### **26.3.16. Lavori da pittore**

I prezzi di Elenco relativi ai lavori da pittore compensano tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato. La valutazione delle opere verrà effettuata come di seguito.

#### *Tinteggiature e Pitturazione di pareti*

Negli ambienti interni la valutazione delle tinteggiature e pitturazione sia di pareti che di soffitti, verrà effettuata secondo le norme degli intonaci interni.

Negli esterni, per la valutazione delle pareti tinteggiate o pitturate non si terrà conto dei risalti, delle grossezze di ogni specie, delle decorazioni dei vani, delle sporgenze delle cornici, ecc.; in compenso, non verranno detratti i vani di porte, finestre, e simili, di qualunque superficie. Le fiancate, quinte, velette, soffitti di balconi e di corpi aggettanti o delle parti incassate, ecc. verranno valutati secondo le norme degli intonaci esterni di cui al precedente punto.

#### *Verniciatura di infissi in legno*

Per le porte, portoni e simili, verniciati nelle due parti, la valutazione, se non diversamente compensata, verrà effettuata computando due volte la superficie apparente in proiezione verticale e comprendente le mostre; i coprifili, ecc., misurata dalla parte della maggiore superficie.

La valutazione non terrà conto degli spessori verniciati dei telai fissi e mobili (e relativi mostre e coprifili) fino ad una larghezza in proiezione di 15 cm; per le lunghezze superiori verrà tenuto conto della superficie eccedente.

Per lo stesso tipo di infissi, qualora la verniciatura fosse eseguita da una sola parte, la valutazione verrà effettuata computando una sola volta la superficie apparente.

Per le porte a vetri, le vetrature e le porte finestre, verniciate da entrambi le facce, la superficie apparente in proiezione verticale sarà computata una volta e mezzo. Gli spessori verranno valutati come per le porte piene.

Per le finestre composte di soli battenti a vetri, verniciati dalle due parti, la valutazione verrà effettuata computando una sola volta la superficie apparente in proiezione verticale, precedentemente definita. Per gli spessori sarà adottato il criterio di cui sopra. I controportelli, se verniciati da ambo le parti, saranno valutati computando per due volte la superficie della relativa proiezione verticale.

Le persiane avvolgibili saranno valutate computando due volte e mezzo la superficie apparente del telo, senza tener conto di alcun spessore; il prezzo deve anche ritenersi compensativo della verniciatura delle guide, degli eventuali apparecchi a sporgere e dagli accessori tutti per i quali è prescritto il trattamento di verniciatura anticorrosiva.

Con le valutazioni effettuate come sopra prescritto si intende compensata la verniciatura del cassettono o telaio, delle mostre, coprifili, battenti, soglie e di ogni altra parte od accessorio, nei limiti di spessore stabiliti e con eccezione nei riguardi del cassonetto coprirullo dell'avvolgibile, che sarà misurato a parte valutando le singole superfici apparenti verniciate.

#### *Verniciatura di infissi ed opere metalliche*

La verniciatura delle opere metalliche semplici e senza ornati (quali opere e finestre grandi a vetrata, lucernari, serrande avvolgibili a maglia, e simili), effettuata nelle due parti, verrà valutata, se non diversamente compensata, per tre quarti della superficie apparente del minimo rettangolo circoscritto e, per le eventuali parti piene, due volte la loro superficie, senza includere nella misura le parti sporgenti come staffe, sostegni, grappe, nottole, bracciale e simili, la cui verniciatura si intende compensata con la valutazione di cui sopra.

Per le opere metalliche semplici e senza ornati, quali inferriate, cancellate, ringhiere, cancelli anche riducibili, infissi, reti e simili, verniciate nelle due parti, verranno valutate le loro superfici effettive per una sola volta. Per quelle con ornamenti, nonché per le lamiere stirate, le reti con maglie di lato medio non superiore a 5 cm, verniciate nelle due parti, si procederà alla loro valutazione computando una volta e mezzo la superficie misurata come sopra.

Per le lamiere ondulate, le serrande ad elementi di lamiera e simili, verniciati nelle due parti, verrà valutata tre volte la loro superficie misurata come sopra, restando così compensato anche lo sviluppo, la parte non in vista e gli accessori.

Per i corpi scaldati le verniciature verranno valutate computando una volta e mezzo la superficie radiante nominale, intendendosi con questo compensato ogni altro onere.

### **26.3.17. Opere diverse**

#### *In marmo, pietre naturali od artificiali*

I prezzi in Elenco comprendono e compensano tutti gli oneri generali e particolari previsti dallo specifico articolo del presente Capitolato. I prezzi compensano, altresì, se non diversamente prescritto, la lavorazione delle facce viste, gli incassi, le stradellature, la lavorazione degli spigoli, i tagli in sagoma e quant'altro specificatamente previsto; compensano ancora gli ancoraggi meccanici, le imbottiture ed inoltre l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo.

La valutazione delle opere sarà effettuata in base al volume, alla superficie, od allo sviluppo lineare, secondo i casi e le previsioni di Elenco, con i criteri stabiliti in precedenza al punto "murature da taglio". Le ammorsature si valuteranno con lo stesso prezzo relativo ai marmi ed alle pietre.

#### *Da carpentiere*

Nei prezzi in Elenco riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legami è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, bulloni, chiavetti, ecc. occorrenti; per gli sfridi, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per impalcature di servizio, catene, cordami, malte, meccanismi e simili, per qualunque mezzo provvisoriale per l'innalzamento, trasporto e posa in opera ed in genere per gli oneri tutti di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

La valutazione dei manufatti in legno e delle opere da carpentiere in genere verrà effettuata in base al volume di legname effettivamente collocato in opera, senza tener conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e senza dedurre le relative mancanze od intagli.

#### *In metallo*

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati in base alla massa dei manufatti, determinata a lavorazione completamente ultimata e misurata prima della loro posa in opera, con misurazione effettuata a cura e spese dell'Appaltatore e verbalizzata in contraddittorio. Nei prezzi delle opere in metallo è compreso ogni onere particolarmente previsto allo specifico articolo del presente Capitolato ed inoltre ogni e qualunque compenso per forniture accessorie e per lavorazione, montaggio e collocamento in opera.

#### *In vetro e cristallo*

Le lastre di vetro o di cristallo, qualora previste con valutazione separata, verranno computate in base alla loro superficie effettiva, senza tener conto degli eventuali tagli occorsi né

delle parti coperte da incastri e simili o comunque ammortate. Per le dimensioni di lastre di vetro o di cristallo centinate, si assumerà il minimo rettangolo ad esse circoscritto.

Le pareti e coperture con profilati strutturali ad "U" e le opere in vetrocemento verranno valutate in base alla superficie effettiva dei manufatti, misurata in opera. I prezzi di Elenco compensano comunque tutti gli oneri di cui allo specifico articolo del presente Capitolato.

#### *Da lattoniere*

I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture di cui allo specifico del presente Capitolato.

La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sarà effettuata in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse. La valutazione delle converse, dei compluvi, e delle scossaline sarà invece effettuata in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc.

### **26.3.18. Tubazioni**

Le tubazioni in genere saranno valutate in base alla loro massa od in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco. I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste allo specifico articolo del presente capitolato, fatta eccezione (se non diversamente previsto) per i letti di sabbia, nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente. Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi, se non diversamente disposto, tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

#### *Tubazioni metalliche*

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro massa, in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori, od in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse, quando ne siano indicate le caratteristiche. I prezzi di Elenco comprendono oltre la fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali staffe, collari, supporti, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti, e le opere murarie.

Nella valutazione delle masse si terrà conto unicamente di quelle relative ai tubi ed ai manufatti metallici di giunzione (flange, controflange, manicotti, ecc.) con esclusione del piombo (nei giunti a piombo), delle guarnizioni (corda di canapa, anelli di gomma, ecc.) nonché delle staffe, collari e materiali vari di fissaggio il cui onere, per quanto in precedenza esposto, deve ritenersi incluso nel prezzo. Nella valutazione delle lunghezze non dovrà tenersi conto delle sovrapposizioni.

Per quanto riguarda i pezzi speciali, l'onere della relativa fornitura e posa in opera potrà essere compreso o meno nel prezzo delle tubazioni.

Per le tubazioni in acciaio, qualora tale onere risultasse incluso nel prezzo e la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, i pezzi speciali verranno valutati in lunghezza, sulla maggiore dimensione, applicando un coefficiente moltiplicatore pari a 2 per i pezzi speciali di tipo semplice (curve, riduzioni, raccordi, ecc.), pari a 2,25 per i pezzi speciali ad una diramazione e pari a 2,50 per quelli a due diramazioni. Per le stesse tubazioni e per lo stesso caso di cui al precedente capoverso, qualora la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base alla massa, i pezzi speciali verranno valutati per la loro massa, ottenuta applicando alla massa reale gli stessi coefficienti moltiplicatori.

Per le tubazioni in ghisa, qualora l'onere della fornitura e posa dei pezzi speciali risultasse incluso nel prezzo e la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, la valutazione dei pezzi speciali sarà effettuata ragguagliandosi all'elemento ordinario di tubazione di pari diametro, secondo le seguenti lunghezze, ove non diversamente previsto.

- flange di riduzione - piatti di chiusura: 1,50 m
- riduzioni a due flange  $D_n/d_n = 80/60 - 100/80 - 125/100 - 150/125$ : 2,50 m
- giunzioni ad una flangia (imbocchi): 2,25 m
- giunzioni flangia-bicchiere (tazze) - manicotti a due bicchiere: 3,00 m
- curve a due bicchieri 1/32 ( $11^\circ 15'$ ) o 1/16 ( $22^\circ 30'$ ): 3,50 m
- curve a due bicchieri 1/8 ( $45^\circ$ ) o 1/4 ( $90^\circ$ ): 4,00 m
- TI a due bicchieri con diramazione a flangia od a tre bicchieri: 5,00 m
- riduzioni a due bicchieri: 3,25 m

I prezzi di Elenco per le tubazioni in acciaio od in ghisa valgono anche nel caso che i tubi dovessero venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

#### *Tubazioni in grés, in cemento*

La valutazione delle tubazioni in grés, sia in opera che in semplice fornitura sarà fatta a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno valutati ragguagliandosi all'elemento ordinario di tubazione di pari diametro, nel modo di seguito indicato, ove non diversamente previsto:

- curve A Assogrés 01 (curve semplici a  $45^\circ$ )  $\varnothing = 20$  cm: 1,50 m
- curve A Assogrés 01 (curve semplici a  $45^\circ$ )  $\varnothing > 20$  cm: 2,50 m
- curve B Assogrés 01 (curve a squadra a  $90^\circ$ )  $\varnothing = 20$  cm: 1,50 m
- curve B Assogrés 01 (curve a squadra a  $90^\circ$ )  $\varnothing > 20$  cm: 2,50 m
- pezzi conici (riduzioni): 1,00

- ispezioni con tappo, serratappo e guarnizione di gomma: 2,00 m
- tappi piani: 0,25 m
- giunti semplici Assogrés 01 a braccio uguale o minore: 2,50 m
- giunti a squadra Assogrés 01 a braccio uguale o minore: 2,25 m
- sifone verticale Assogrés 01 tipo Torino: 5,00 m
- sifone orizzontale Assogrés 01 tipo Firenze: 8,00 m

Per i tubi in cemento, cemento armato, vale quanto specificatamente riportato per la valutazione delle tubazioni in grés, salvo diverse disposizioni.

#### *Tubazioni in materie plastiche*

La valutazione delle tubazioni in materie plastiche (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni di cui al precedente punto ragguagliando i pezzi speciali alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze di seguito riportate, ove non diversamente previsto:

- a) tubi per condotte di fluidi in pressione (tipo PVC UNI 7441) PN = 4÷6 atmosfere:
- curve a 90°

∅ = 16÷40 mm	3,00 m
∅ = 50÷90 mm	4,50 m
∅ = 110÷160 mm	6,00 m
  - gomiti a 45° o 90° il 50% dei valori sopra segnati
  - TI a 45° o 90°

∅ = 16÷40 mm	3,75 m
∅ = 50÷90 mm	5,50 m
∅ = 110÷160 mm	5,50 m
  - croci

∅ = 16÷63 mm	6,00 m
--------------	--------
  - manicotti di passaggio

∅ = 16÷40 mm	1,50 m
∅ = 50÷90 mm	2,00 m
∅ = 110÷160 mm	2,50 m
  - riduzioni il 70% del valore dei manicotti
  - prese a staffa

∅ = 32÷40 mm	3,50 m
∅ = 50÷90 mm	2,00 m
∅ = 110÷160 mm	1,75 m
  - tappi a maschio valore come per i manicotti  
PN = 10÷16 atmosfere:
  - i pezzi speciali montati su tale di tipo di tubazioni saranno valutati al 50% dei corrispondenti valori di lunghezza virtuale riportati in precedenza.
- b) Tubazioni per condotte di scarico dei fluidi (tipo PVC UNI 7443)
- curve aperte a 45° e 67° o chiuse a 90°

	$\varnothing = 32\div 90\text{mm}$	0,75 m
	$\varnothing = 100\div 160\text{ mm}$	1,25 m
	$\varnothing = 200\text{ mm}$	1,75 m
-	curve con ispezioni a tappo	3,00 m
-	ispezione lineare	1,75 m
-	parallelo	
	$\varnothing = 32\div 90\text{ mm}$	1,25 m
	$\varnothing = 100\div 160\text{ mm}$	1,75 m
	$\varnothing = 200\text{ mm}$	2,50 m
-	braga semplice a 45° o 67°, TI semplice, con	
-	o senza riduzioni	
	$\varnothing = 32\div 90\text{ mm}$	1,50 m
	$\varnothing = 100\div 160\text{ mm}$	1,75 m
	$\varnothing = 200\text{ mm}$	2,00 m
-	braga doppia a 45° o 67°, TI doppio	
	$\varnothing = 32\div 90\text{ mm}$	2,00 m
	$\varnothing = 100\div 160\text{ mm}$	2,25 m
	$\varnothing = 200\text{ mm}$	2,50 m
-	braga a Y	$\varnothing = 75\div 160\text{ mm}$ 3,00 m
-	braga a Y con ispezione a tappo	
	$\varnothing = 75\div 160\text{ mm}$	3,25 m
-	braga a scagno	2,25 m
-	sifoni di qualsiasi tipo con ispezione a tappo	3,50 m
-	tappi a vite	1,25 m
c)	Tubi per condotte di scarico internate (tipo PVC UNI 7447)	
-	curve aperte o chiuse	
	$\varnothing = 110\div 200\text{ mm}$	1,00 m
	$\varnothing = 250\div 630\text{ mm}$	1,25 m
-	braghe a 45° o 67°, TI semplici a 90°	
	$\varnothing = 110\div 200\text{ mm}$	1,00 m
	$\varnothing = 250\div 630\text{ mm}$	1,25 m
-	braghe doppie TI doppi a 90°	
	$\varnothing = 110\div 200\text{ mm}$	1,25 m
	$\varnothing = 250\div 630\text{ mm}$	1,75 m
-	braghe a Y braghe a scagno	
	$\varnothing = 110\div 200\text{ mm}$	1,75 m
	$\varnothing = 250\div 630\text{ mm}$	2,25 m
-	tappi	1,25 m

**26.3.19. Sigillature**

Le sigillature, qualora non specificatamente comprese tra gli oneri connessi alla esecuzione delle opere per le quali risultino necessarie, verranno valutate in base al loro sviluppo lineare. I prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri previsti nello specifico articolo del presente Capitolato e/o dell'elenco prezzi, ivi compresa la fornitura e posa in opera dei materiali di riempimento e di distacco.