



# Ministero Delle Infrastrutture e dei Trasporti

Provveditorato alle Opere Pubbliche per la

Toscana e L'Umbria

Sede Coordinata di Perugia

ADEGUAMENTO FUNZIONALE MIGLIORAMENTO IMPIANTISTICO E  
PROGETTAZIONE DELLE OPERE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO  
DEI LOCALI A SERVIZIO DELL'ARCHIVIO NOTARILE DISTRETTUALE  
DI PERUGIA SITO IN VIA SCARLATTI 37

PROGETTO DEFINITIVO

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**Sezione B - specifiche tecniche opere civili**



## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSE.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>GENERALITA' .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>4</b>
3.1	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	4
3.1.1	MATERIALI E FORNITURE IN GENERE .....	4
3.2	MATERIALI NATURALI E DI CAVA .....	5
3.2.1	ACQUA .....	5
3.2.2	SABBIA .....	5
3.2.3	GHIAIA - PIETRISCO .....	6
3.2.4	POMICE .....	6
3.2.5	PIETRE NATURALI E MARMI .....	6
3.3	CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI .....	15
3.3.1	CALCI AEREE .....	15
3.3.2	POZZOLANA .....	15
3.4	GESSI PER EDILIZIA .....	16
3.5	MATERIALI LATERIZI .....	16
3.5.1	GENERALITÀ .....	16
3.5.2	MATTONI E BLOCCHI PER MURATURE .....	17
3.5.3	TAVELLE E TAVELLONI .....	19
3.6	MATERIALI CERAMICI .....	20
3.6.1	GENERALITÀ .....	20
3.6.2	TERRECOTTE - FAENZE - MAIOLICHE .....	20
3.6.3	GRÈS ORDINARIO .....	20
3.6.4	GRES CERAMICI E GRÈS PORCELLANATI .....	21
3.6.5	PORCELLANA DURA .....	21
3.7	MATERIALI FERROSI .....	21
3.7.1	GENERALITÀ .....	21
3.7.2	PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE .....	23
3.7.3	LAMIERE DI ACCIAIO .....	23
3.7.4	LAMIERE ZINCATE .....	23
3.7.5	ACCIAIO INOSSIDABILE .....	26
3.8	METALLI DIVERSI .....	27
3.8.1	GENERALITÀ .....	27
3.8.2	PIOMBO .....	27
3.8.3	STAGNO E SUE LEGHE .....	27
3.8.4	ZINCO .....	27
3.8.5	RAME E LE SUE LEGHE .....	28
3.8.6	ALLUMINIO E SUE LEGHE - ALLUMINIO ANODIZZATO .....	28
3.9	LEGNAMI .....	29
3.9.1	GENERALITÀ .....	29
3.9.2	LEGNAMI PER SERRAMENTI .....	31
3.9.3	LEGNAMI DA PAVIMENTI E RIVESTIMENTI .....	31
3.9.4	LASTRE E PANNELLI PER RIVESTIMENTI .....	32
3.10	VETRI E CRISTALLI .....	34
3.10.1	GENERALITÀ .....	34
3.10.2	VETRI PIANI .....	34
3.10.3	VETRI UNITI AL PERIMETRO .....	36
3.11	MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI .....	37

3.11.1	GENERALITÀ .....	37
3.11.2	PIASTRELLE DI GRÈS ROSSO .....	38
3.11.3	PIASTRELLE DI GRÈS PORCELLANATO .....	38
3.11.4	PAVIMENTI IN PIETRA NATURALE .....	39
3.12	<b>MATERIALI PER RIVESTIMENTI .....</b>	<b>39</b>
3.12.1	GENERALITÀ .....	39
3.12.2	TAPPEZZERIA .....	39
3.12.3	RIVESTIMENTI IN LASTRE DI PIETRA NATURALE .....	39
3.13	<b>PRODOTTI PER TINTEGGIATURA - PITTURE - VERNICI - SMALTI .....</b>	<b>39</b>
3.13.1	GENERALITÀ .....	39
3.13.2	MATERIE PRIME E PRODOTTI VARI DI BASE .....	40
3.13.3	PRODOTTI PER TINTEGGIATURA - IDROPITTURE .....	42
3.13.4	PITTURE .....	43
3.13.5	VERNICI .....	46
3.13.6	SMALTI .....	47
3.14	<b>AGGLOMERATI SPECIALI .....</b>	<b>47</b>
3.14.1	MANUFATTI DI GESSO .....	47
3.15	<b>IMPERMEABILIZZAZIONI .....</b>	<b>47</b>
3.15.1	CATRAME .....	47
3.15.2	MASTICE BITUMINOSO .....	48
3.15.3	BITUMI LIQUIDI .....	48
3.15.4	EMULSIONI BITUMINOSE .....	48
3.15.5	ASFALTO .....	48
3.15.6	MASTICE DI ASFALTO .....	48
3.15.7	MANTI BITUMINOSI PREFABBRICATI .....	48
3.16	<b>ISOLANTI TERMO - ACUSTICI .....</b>	<b>49</b>
3.16.1	GENERALITÀ' .....	49
3.16.2	ISOLANTI TERMICI .....	49
3.16.3	ISOLANTI ACUSTICI .....	51
3.17	<b>MATERIALI SINTETICI .....</b>	<b>52</b>
3.17.1	ADESIVI .....	52
3.17.2	SIGILLANTI .....	53
3.17.3	GUARNIZIONI .....	55
3.17.4	IDROFUGHI .....	56
3.17.5	IDROREPELLENTI .....	56
3.17.6	ADDITIVI .....	57
<b>4.</b>	<b>MODALITÀ ESECUTIVE .....</b>	<b>58</b>
4.1	<b>DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....</b>	<b>58</b>
4.1.1	GENERALITÀ .....	58
4.2	<b>MALTE .....</b>	<b>59</b>
4.2.1	GENERALITÀ .....	59
4.2.2	COMPOSIZIONE DELLE MALTE .....	60
4.3	<b>CONGLOMERATI CEMENTIZI .....</b>	<b>62</b>
4.3.1	GENERALITÀ .....	62
4.3.2	CASSEFORME .....	67
4.3.3	ARMATURE .....	68
4.4	<b>MANUFATTI IN FERRO E ACCIAIO .....</b>	<b>69</b>
4.4.1	GENERALITÀ .....	69
4.4.2	COSTRUZIONI IN ACCIAIO .....	76
4.4.3	RIVESTIMENTO ORIZZONTALE DI COPERTURA IN LAMIERA .....	77
4.4.4	RIVESTIMENTO VERTICALE O COMUNQUE INCLINATO IN LAMIERA .....	78

4.4.5	ELEMENTI BRISE – SOLEIL IN PROFILATI DI FERRO.....	78
4.4.6	RINGHIERE PER SCALE.....	78
4.5	<b>MURATURE .....</b>	<b>78</b>
4.5.1	GENERALITÀ.....	78
4.5.2	MURATURA IN MATTONI.....	81
4.5.3	MURATURA IN BLOCHI DI CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO .....	82
4.6	<b>INTONACI .....</b>	<b>83</b>
4.6.1	GENERALITÀ.....	83
4.6.2	INTONACO GREZZO .....	84
4.6.3	INTONACO COMUNE .....	84
4.6.4	INTONACO A STUCCO .....	85
4.6.5	INTONACO DI GESSO.....	85
4.6.6	INTONACO CON INERTI ESPANSI.....	86
4.6.7	GRAFFITI .....	86
4.6.8	INTONACO PLASTICO .....	87
4.7	<b>PAVIMENTI .....</b>	<b>87</b>
4.7.1	PRESCRIZIONI GENERALI .....	87
4.7.2	POSA DI PAVIMENTI IN GENERE .....	88
4.7.3	SOTTOFONDI .....	90
4.7.4	MASSETTO DELLE PENDENZE .....	90
4.7.5	PAVIMENTI IN TRAVERTINO.....	91
4.7.6	PAVIMENTI IN KLINKER CERAMICO .....	92
4.7.7	PAVIMENTO INDUSTRIALE .....	93
4.7.8	PAVIMENTO IN CUBETTI DI PORFIDO .....	93
4.7.9	PAVIMENTI IN GRÈS PORCELLANATO.....	93
4.7.10	PAVIMENTI SOPRAELEVATI .....	94
4.7.11	PAVIMENTI IN PARQUET.....	94
4.8	<b>RIVESTIMENTI.....</b>	<b>95</b>
4.8.1	GENERALITÀ.....	95
4.8.2	RIVESTIMENTO IN GRÈS .....	97
4.8.3	RIVESTIMENTO IN TESSERINE DI VETRO .....	97
4.8.4	RIVESTIMENTO IN CERAMICA.....	97
4.9	<b>CONTROSOFFITTI .....</b>	<b>97</b>
4.9.1	GENERALITÀ.....	97
4.9.2	CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO .....	98
4.9.3	CONTROSOFFITTI IN DOGHE DI ACCIAIO.....	99
4.10	<b>INFISSI E SERRAMENTI.....</b>	<b>99</b>
4.10.1	INFISSI INTERNI.....	99
4.10.2	INFISSI ESTERNI.....	100
4.10.3	PORTE E INFISSI INTERNI E/O ESTERNI.....	102
4.10.4	PORTE E SERRAMENTI PER FACCIATA CONTINUA .....	103
4.10.5	PORTA BASCULANTE, TIPO PESANTE PER OFFICINA MECCANICA .....	103
4.10.6	PORTONI INDUSTRIALI A LIBRO .....	104
4.11	<b>LAVORI DA PITTORE .....</b>	<b>104</b>
4.11.1	GENERALITÀ.....	104
4.11.2	SUPPORTI IN INTONACO .....	106
4.11.3	SUPPORTO IN CALCESTRUZZO .....	110
4.11.4	SUPPORTI IN ACCIAIO .....	111
4.11.5	SUPPORTI IN ACCIAIO ZINCATO.....	116
4.11.6	SUPPORTI IN ALLUMINIO.....	117
4.11.7	SUPPORTI IN LEGNO .....	117

4.11.8	SUPPORTI IN POLIESTERE RINFORZATO .....	119
4.11.9	VERNICIATURE INDUSTRIALI .....	119
4.11.10	VERNICI PROTETTIVE PER CEMENTI .....	120
4.12	OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI .....	121
4.12.1	GENERALITÀ .....	121
4.12.2	MARMI E PIETRE NATURALI - PIETRA DA TAGLIO .....	124
4.12.3	PIETRE ARTIFICIALI .....	124
4.12.4	ESECUZIONE PARTICOLARI .....	125
4.13	OPERE IN VETRO E CRISTALLO .....	127
4.13.1	GENERALITÀ .....	127
4.13.2	OPERE IN VETRO .....	130
4.13.3	VETRATE ISOLANTI COSTITUITE DA VETRI STRATIFICATI .....	130
4.14	OPERE IN METALLO .....	131
4.14.2	CANALI DI GRONDA .....	131
4.14.3	PLUVIALI .....	132
4.14.4	CONVERSE - COLMI - COMPLUVI - SCOSSALINE .....	133
4.15	ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI .....	133
4.15.1	GENERALITÀ .....	133
4.15.2	ISOLAMENTO TERMICO .....	134
4.15.3	ISOLAMENTO ACUSTICO .....	134
4.15.4	STRATI COIBENTI CON PANNELLI IN FIBRA DI VETRO .....	134
4.15.5	STRATO COIBENTE N POLISTIRENE ESPANSO .....	135
4.16	IMPERMEABILIZZAZIONI .....	135
4.16.1	GENERALITÀ .....	135
4.16.2	IMPERMEABILIZZAZIONI CON GUAINA .....	137
4.17	COPERTURE A TERRAZZA .....	138
4.17.1	REALIZZAZIONE DELLE PENDENZE .....	138
4.17.2	BOCCHETTONI DI SCARICO .....	138
4.17.3	TUBAZIONI E MONTANTI EMERGENTI .....	138
4.17.4	GIUNTI DI DILATAZIONE .....	139
4.18	SISTEMAZIONI A VERDE .....	139
4.18.1	GENERALITÀ .....	139
<b>5.</b>	<b>AVVERTENZE .....</b>	<b>141</b>
5.1	OPERE COMPIUTE .....	142
5.2	OPERE IN ECONOMIA .....	142
5.3	MATERIALI .....	142
5.4	NOLI .....	143
5.5	LISTE SETTIMANALI .....	143
5.6	OPERE PROVVISORIE .....	143
<b>6.</b>	<b>NORME PER LA MISURAZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>146</b>
6.1	SCAVI IN GENERE .....	146
6.2	RILEVATI E RINTERRI .....	147
6.3	RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE .....	147
6.4	PARATIE DI CALCESTRUZZO ARMATO .....	147
6.5	MURATURE IN GENERE .....	147
6.6	MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO .....	148
6.7	CALCESTRUZZI .....	148
6.8	CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO .....	148

6.9	SOLAI .....	149
6.10	CONTROSOFFITTI .....	149
6.11	VESPAI.....	149
6.12	PAVIMENTI .....	149
6.13	RIVESTIMENTI DI PARETI .....	149
6.14	FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI .....	150
6.15	INFISSI DI LEGNO .....	150
6.16	INFISSI DI ALLUMINIO .....	150
6.17	INTONACI .....	150
6.18	TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE.....	151
6.19	LAVORI IN METALLO .....	152
6.20	TUBI PLUVIALI.....	152
6.21	MANODOPERA.....	152
6.22	NOLEGGI .....	153
6.23	TRASPORTI .....	153

## 1. PREMESSA

Oggetto dell'intervento è l'adeguamento funzionale finalizzato alla Sicurezza antincendi con il relativo adeguamento normativo nonché al miglioramento impiantistico derivante dal calcolo della classe energetica di appartenenza attuale, dei locali a servizio dell'Archivio Notarile Distrettuale di Perugia, sito in Via D. Scarlatti, 37.

Il presente capitolato contiene le specifiche tecniche da applicare all'intervento in questione. Il presente capitolato è diviso in due parti, la prima parte contiene i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove, nella seconda parte le modalità di esecuzione delle opere.

Tutti gli previsti di adeguamento funzionale e scelta dei materiali e degli impianti, hanno tenuto conto nella loro individuazione, del quadro esigenziale indicato dalla Direzione dell'Archivio, e dalle risultanze dei calcoli delle prestazioni energetiche e dopo le successive analisi mirate al miglioramento dei valori prestazionali ottenuti, alla determina della scelta dei materiali ed i lavori da eseguire (isolamenti, infissi etc).

Sono stati inoltre previsti una serie di interventi sia di opere civili, che impiantistiche, mirate all'adeguamento degli ambienti dell'Archivio secondo quanto prescritto dalla vigente normative sulla sicurezza antincendio.

Gli interventi previsti sono qui di seguito elencati:

- Rimozione e nuova fornitura degli infissi esterni in legno;
- Isolamento mediante pannelli isolanti in sughero auto espanso delle pareti interne;
- Realizzazione di filtri fumo in prossimità del vano scala;
- Realizzazione di nuove uscite di sicurezza con scala esterna;
- Realizzazione di un nuovo bagno per disabili al piano degli uffici;
- Demolizione e rifacimento dei servizi igienici presenti ai vari piani;
- Demolizione di tutte le tramezzature al piano terzo per adibirlo ad archivio;
- Realizzazione di controsoffitto al piano primo (uffici);
- Rimozione e nuova fornitura delle porte al piano uffici;
- Rimozione delle porte tagliafuoco esistenti (prive di certificazione e fuori misura):



- Fornitura e posa in opera di nuove porte tagliafuoco;
- Fornitura e posa in opera di nuove soglie in marmo;
- Levigatura dei pavimenti in marmo ;
- Demolizione e rifacimento del pavimento del piano terzo;
- Placcaggio di murature ed intradossi solai per compartimentazioni REI;

## 2. GENERALITA'

L'Appaltatore, nelle forniture dei materiali e nella loro posa in opera, dovrà seguire, oltre le indicazioni contenute nei disegni di progetto, nelle relazioni tecniche e nei documenti di gara, le prescrizioni del presente documento.

Le forniture comprendono e compensano tutti gli oneri derivanti dalla osservanza delle leggi norme e regolamenti vigenti. Sono, altresì, compresi e compensati i seguenti oneri :

- per noli : ogni spesa per dare macchinari e mezzi d'opera a piè di lavoro pronti all'uso, con gli accessori e quanto altro occorra per la loro manutenzione ed il regolare funzionamento (lubrificanti, combustibili, carburanti, energia elettrica, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera dei meccanici, dei conducenti e degli eventuali aiuti per il funzionamento ;
- per i materiali : ogni spesa, nessuna eccettuata, per forniture, trasporti, carichi e scarichi, cali, perdite, sprechi, oneri fiscali, ecc. e quanto necessario per consegnarli pronti all'impiego, a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro ; ivi compresi gli oneri accatastamento, per le necessarie protezioni e custodie restando inteso che eventuali ammanchi o perdite, danneggiamenti causati da qualsiasi motivo, restano a totale carico dell'Appaltatore medesimo ;
- per i lavori a misura : tutti gli oneri per dare i lavori perfettamente compiuti a regola d'arte, in ogni loro parte ivi inclusi anche l'impiego di tutte le attrezzature, pure speciali, la fornitura dei materiali occorrenti, salvo quando esplicitamente esclusi, compreso il loro trasporto, custodia e trasferimento sui vari posti di lavoro nonché le prestazioni di personale tecnico e della mano d'opera occorrente, ivi comprese le spese di viaggio e di trasferta del personale e qualunque altra spesa accessoria, quali le spese generali, le spese e le indennità di passaggio attraverso proprietà o di occupazione temporanea di suolo pubblico e privato. Per i lavori a misura che dovessero richiedere prestazioni straordinarie notturne o festive di personale, non verrà corrisposto alcun compenso o maggiorazione, restando ogni conseguente onere a carico dell'Appaltatore.

Tutti i materiali da impiegare nella esecuzione dei lavori dovranno avere requisiti rispondenti a quelli dei Capitolati, Norme, Leggi, Regolamenti richiamati dal Contratto. Con i prezzi indicati nelle voci di Tariffa si intendono compresi e compensati tutti gli oneri derivanti dall'impiego di appropriati macchinari, ponteggi ed impalcature, forza motrice, acqua e qualsiasi mezzo d'opera e materiale di consumo, comprensivo di sfrido, necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **3. MATERIALI**

#### **3.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

##### **3.1.1 MATERIALI E FORNITURE IN GENERE**

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 Disciplinare e degli altri atti contrattuali.

Essi inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione o normazione (UNI, UNEL, ecc.) con la notazione che ove il richiamo nel presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà rispettivamente ritenersi prorogata (salvo diversa specifica) o riferita alla norma sostitutiva.

Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata o ad un benestare tecnico europeo così come definiti nella Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi della Comunità Europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva 89/106/CEE.

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.

L'Appaltatore è obbligato a presentarsi, 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 prescritte dal presente Disciplinare 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 CNR, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione. Qualora in corso di coltivazione di cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti ecc. i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, né alcuna variazione di prezzi, fermi restando gli obblighi di cui al primo capoverso.

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.

## 3.2 MATERIALI NATURALI E DI CAVA

### 3.2.1 ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva, per cui qualora disponibile, l'acqua più sicura è quella potabile: se non si può disporre di questa, occorrerà prima analizzare chimicamente quella che si intende impiegare in modo da accertarne l'idoneità.

Caratteristiche chimiche di un'acqua per la confezione di un calcestruzzo

Sostanze organiche o argillose	< 2 g/l
Solfati	< 1 g/l
Carbonati e bicarbonati alcali (Na, K)	< 1 g/l
Carbonati e bicarbonati alcalino terrosi	< 0,35 g/l
Cloruri	< 0,5 g/l
pH	7

E' 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.

### 3.2.2 SABBIA

#### 3.2.2.1 Generalità

La sabbia da impiegare nelle malte, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco 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 e porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332.

#### 3.2.2.2 Sabbia per murature in genere

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

#### 3.2.2.3 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 straccio 0,5 UNI 2332.

### 3.2.3 GHIAIA - PIETRISCO

#### 3.2.3.1 Generalità

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 materie eterogenee od organiche. Se necessario, vanno lavate in acqua dolce.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

Ghiaie e Pietrischi - Pezzatura

INDICAZIONI PER LA DESIGNAZIONE		CRIVELLO DI CONTROLLO	
GHIAIE	PIETRISCHI	che trattiene	che lascia passare
Ghiaia 40/71	Pietrisco 40/71	40 UNI 2334	71 UNI 2334
Ghiaia 40/60	Pietrisco 40/60	40 UNI 2334	60 UNI 2334
Ghiaia 25/40	Pietrisco 25/40	25 UNI 2334	40 UNI 2334
Ghiaietto 15/25	Pietrischetto 15/25	15 UNI 2334	25 UNI 2334
Ghiaietto 10/15	Pietrischetto 10/15	10 UNI 2334	15 UNI 2334
Ghiaino 5/10	Graniglia 5/10	5 UNI 2334	10 UNI 2334
Ghiaino 3/5	Graniglia 3/5	3 UNI 2334	5 UNI 2334

### 3.2.4 POMICE

Posta in commercio allo stato di granulato, dovrà possedere la granulometria prescritta (di norma: 0-5, 0-12, 0-15, 0-20), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra da 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> (150 Kg/cm<sup>2</sup>).

### 3.2.5 PIETRE NATURALI E MARMI

#### 3.2.5.1 Generalità - Caratteristiche tecniche

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 nella costruzione 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 a 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.

Le caratteristiche tecniche saranno indicativamente conformi a quelle riportate nella tabella.

Dati caratteristici sulla resistenza ed elasticità delle pietre naturali da costruzione.

MATERIALE	Tensioni (Kgf/cm <sup>2</sup> )			Carico sicurez.	Modulo elastic. N/mm <sup>2</sup>	Rapporto di deformaz.	Massa volumica
	traz. N/mm <sup>2</sup>	compres. N/mm <sup>2</sup>	flession. N/mm <sup>2</sup>	compr. N/mm <sup>2</sup>	(valore medio alla compress.)	longitud. <i>m</i>	apparente Kg/m <sup>3</sup>
Graniti	2 (6)	100 (200)	10 ÷ 24	3,5 ÷ 8	12500 ÷ 45000	5 ÷ 10	2700
Sieniti	---	145	---	7	110000	---	2750
Dioriti	---	180	---	10	130000	---	2900
Porfidi	5 (7)	100 (250)	20	7	---	---	2700
Tracheiti	---	90	8	9	---	---	2400
Basalti	---	200 ÷ 400	---	3,5	110000	---	3000
Tufi vulcanici	0,8	3 (7)	---	0,8	---	---	1700
Calcari compatti	3 (7)	50 (150)	8 ÷ 17	0,4 ÷ 1	71	---	2600
Dolomie	2	110	10	2 ÷ 6	---	---	2900
Tufi calcarei	---	7,5	---	0,4 ÷ 10	---	---	1800
Travertini	---	45	---	1 ÷ 1,5	---	---	2200
Arenarie	1 ÷ 4,5	40 ÷ 200	4 ÷ 35	1,5 ÷ 2	2,5 ÷ 25	---	2600
Marmi saccaroidi	2,1	100 ÷ 140	11 ÷ 14	2	20 ÷ 100	3 ÷ 4,5	2750
Gneiss	---	110	18	4,5	20 ÷ 95	---	2700

La nomenclatura delle pietre, oltre che dal tipo di materiale, sarà rapportata alla forma, alla lavorazione delle superfici ed all'uso.

Con riguardo alla forma, la nomenclatura è riportata nella tabella successiva.

Nomenclatura delle pietre rispetto alla forma:

NOMENCLATURA	DESCRIZIONE
Pietrame misto di cava	Pezzi di varie dimensioni nelle condizioni di estrazione della cava
Pietrame di muratura	Pezzi selezionati adatti per muratura in pietra spaccata. Dimensioni 20 (50 cm
Pietrame in lastre naturali	Lastre con spessore e contorni di cava, senza alcuna lavorazione, provenienti da materiali stratificati
Pietra in lastre segate	Lastre risultanti dalla segatura di blocchi di cava, senza alcuna lavorazione
Pietra in blocchi naturali	Materiale in grossi blocchi di cava, grossolanamente squadrate, pronti per il taglio
Pietra in conci	Blocchi squadrate a forma parallelepipedica, con superfici più o meno lavorate. Per i tufi i conci sono ricavati alla sega in cava

Con riguardo invece alla lavorazione delle superfici la nomenclatura è riportata nella tabella seguente.

### Nomenclatura delle pietre rispetto alla lavorazione delle superfici

NOMENC.	DESCRIZIONE
Greggia di cava	Superficie di materiale che ha subito soltanto lo stacco dalla montagna naturale (crollo di cava) oppure con mine od altri mezzi (cunei, mazze, ecc.)
Greggia di spacco	Superficie ottenuta mediante spacco della roccia secondo i piani di divisibilità (sfaldamento, falda, controfalda e controverso)
Mano di sega	Superficie striata come risulta dopo la segatura.
Sbozzata	Superficie che in cava ha subito una prima lavorazione per una grossolana squadratura con piccone o con punta grossa (subbia)
A punta grossa	Uniforme distribuzione di solchi e cavità con profondità 8 (12 m/m (lavorazione con mazzuolo e punta grossa)
A punta media	Idem con profondità 5 (8 m/m (lavorazione con mazzuolo e punta media)
A punta fine	Idem con profondità 2 (5 m/m (lavorazione con mazzuolo e punta fine)
Scalpellata	Superficie pressoché liscia; sono tuttavia ammessi solchi o cavità di profondità non maggiore a 2 m/m (lavorazione con mazzuolo e scalpello)
Bocciardata grossa	Granulare uniforme; lavorazione con la bocciarda grossa (9 o 16 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Bocciardata media	Idem con bocciarda media (25 o 36 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Bocciardata fine	Idem con bocciarda fine (49,64 o 81 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Bocciardata finissima	Idem con bocciarda finissima (100, 121 o 144 denti su 25 cm <sup>2</sup> )
Martellinata grossa	Uniformemente striata in una sola direzione; lavorazione alla martellina grossa su superficie preventivamente lavorata alla punta grossa
Martellinata media	Idem con martellina media su superficie preventivamente lavorata a punta media e fine a martellina grossa.
Martellinata fine	Idem con martellina fine su superficie a mano di sega od a punta fine od a martellina media
Frullonata	Superficie liscia omogenea con leggeri segni di lavorazione (rigatura o striatura); viene fatto con virgole o con globuli di acciaio.
Levigata	Superficie liscia ed omogenea, senza rigature, striature od altri segni di lavorazione; viene ottenuta con virgole 1,2,3 oppure con carborundum o spuntiglio.
Lucidata	Superficie brillante, speculare; ottenuta su superficie preventivamente levigata con l'impiego di spuntiglio finissimo, ossido di piombo o gomma lacca, ecc.
Sabbiata	Finitura derivante dal getto ad alta pressione di sabbia la quale incide in modo uniforme la superficie.

La Direzione dei Lavori ha facoltà di verificare la conformità della qualità dei materiali, delle lavorazioni e dei prodotti in opera con quella programmata. Ciò non esime in alcun modo l'Appaltatore dall'eseguire e consegnare i lavori di propria competenza, secondo quanto stabilito dagli elaborati grafici, dal presente Disciplinare, dal Contratto d'appalto e dalle disposizioni impartite in corso d'opera dalla D.L..

Prima dell'inizio dei lavori relativi per ciascun tipo e variante di materiale lapideo scelto dalla D.L. saranno realizzati campioni significativi codificati, controfirmati dalle parti e conservati dalla D.L..



### 3.2.5.2 Campionature di riferimento

La campionatura comprenderà necessariamente:

- una campionatura del materiale;
- una campionatura delle finiture, delle lavorazioni; dei dettagli costruttivi degli ancoraggi.

La campionatura tra l'altro prevederà:

- 1) un modulo a grandezza naturale della fornitura tale, per dimensioni e conformazione, da essere funzionale alle verifiche tecniche ed architettoniche richieste dalla D.L. ed in grado di mostrare il risultato finale del lavoro;
- 2) un numero di lastre, per ogni tipo, varietà e finitura, opportunamente scelte, rifinite e codificate da un numero o sigla in grado di mostrare il campo di variazione (RANGE) del colore di fondo, del disegno e delle eventuali particolarità dei materiali da impiegarsi e di rappresentare la gamma il più possibile completa delle caratteristiche estetiche del materiale.

Con riferimento alle lastre del "range" dovrà essere possibile, con riferimento alle caratteristiche estetiche di ciascuna lastra indicare, da parte della D.L.:

- quella da scartare;
- quella da accettare;
- quella da accettare solo per alcuni tipi di finitura superficiale;
- quelle da accettare per specifici prodotti per particolari caratteristiche estetiche positive o al limite dell'accettabilità;
- quelle evidenziate perché presentano caratteristiche o difetti che non devono essere assolutamente presenti in nessun elemento ecc.

E' prevista la preposa in laboratorio di alcune parti significative dei pavimenti e del rivestimento; una volta completata la loro preposa, prima di procedere alla loro marcatura ed imballaggio, dovrà ottenersi l'approvazione della D.L..

L'Appaltatore deve coordinarsi, e ne è responsabile, con tutti i fornitori di materiali e prodotti necessari alla posa, compresi quelli lapidei, affinché questi siano consegnati in cantiere in tempo utile per la posa in opera secondo il programma dei lavori concordati.

Considerata la rilevanza in termini quantitativi della fornitura, e la necessità che la stessa garantisca una sostanziale uniformità sia per le caratteristiche fisico - chimiche che estetiche del materiale, l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L., prima dell'inizio dei lavori di estrazione, le necessarie indicazioni che documentino la capacità di estrazione delle cave scelte in relazione alla fornitura da effettuare nei tempi previsti.

Dovrà quindi essere predisposto a cura e spese dell'Appaltatore un dettagliato piano di controllo della qualità del materiale da estrarre che ne garantisca la costanza nel tempo fino al completamento della fornitura.

Nel corso dei lavori di estrazione dovranno quindi essere effettuati, a cura e spese dell'appaltatore, controlli e prove di laboratorio, alla presenza di personale incaricato dalla D.L., per lo meno ogni 30 mc di materiale estratto.

Qualora, in qualsiasi momento, si ravvisasse la non corrispondenza del materiale estratto ai campioni depositati, la D.L. potrà ordinare la sospensione della fornitura e l'Appaltatore sarà tenuto a uniformare la fornitura in corso alla campionatura presentata.

Qualora ciò non fosse possibile, su richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà rimuovere a propria cura e spesa il materiale già posato o depositato in cantiere e provvedere, in accordo con la D.L., a nuove campionature senza per questo avere niente a pretendere per qualsiasi ragione o causa.

Prima di avviare la produzione e la posa in opera, dovrà essere previsto un incontro tra il Direttore dei Lavori, il responsabile della commessa dell'Appaltatore al fine di sottoporre alla D.L. il piano costruttivo delle opere in materiale lapideo, comprendente:

- i certificati di laboratorio relativi alla qualificazione dei materiali;
- il programma di coltivazione delle cave e di esecuzione della posa in opera;
- il programma dei controlli in corso di estrazione del materiale lapideo per la garanzia della qualità;
- il piano costruttivo di montaggio, completo di:
  - 1) verifiche e dimensionamenti statici di tutti gli elementi resistenti a norma delle disposizioni di legge;
  - 2) rilievo di cantiere costruttivo, eseguito con strumentazione di precisione piano - altimetrico;
  - 3) disegni esecutivi di insieme completi di: geometria degli elementi, dimensioni e quote di riferimento, materiali, finiture, lavorazioni, dettagli esemplificativi dei nodi particolari, marche dei pezzi, indicazioni della griglia degli ancoraggi e, se necessario, chiara indicazione delle aree in cui è stato ritenuto opportuno suddividere i pavimenti ed i rivestimenti; quote di riferimento, disposizione e dimensioni dei giunti tecnici ecc.
  - 4) particolari costruttivi riferiti a parti tipiche, pezzi speciali, nodi significativi e metodologia di posa da impiegare, con tipologia e posizione degli ancoraggi meccanici rispetto ai pezzi da collocare.
  - 5) distinta dei dettagli relativi agli ancoraggi, numero, disegno tipologico e verifiche statiche eseguite da tecnico specializzato;
  - 6) distinta di lavorazione con tipi di finiture.

Produzione e posa in opera dovranno essere conformi a norme, leggi e documentazioni fornite come riferimento.

Esse devono essere considerate come vincolanti, ma non esaustive delle condizioni tecniche necessarie per un'esecuzione a regola d'arte dei lavori, che rappresenta l'obiettivo prioritario da conseguire. Pertanto per quanto attiene alla esecuzione ed alla perfetta riuscita del lavoro l'Appaltatore resterà comunque unico responsabile. In particolare resterà responsabile anche degli impegni condizionati dal fornitore dei materiali.

#### 3.2.5.3 Programma di consegna

L'Appaltatore è tenuto a consegnare i rispettivi lavori secondo quanto stabilito dal programma contrattuale di consegna, a meno di variazione di programma concordate dalle parti e deve rispettare i tempi di produzione concordati, indipendentemente da eventuali rinvii delle date di spedizione.

Eventuali motivate impossibilità di consegnare i lavori secondo quanto programmato dovranno essere comunicate alle parti interessate come minimo 7 giorni lavorativi prima della data prevista.

#### 3.2.5.4 Programma di manutenzione

Per ogni tipo e varietà di materiale impiegato nei pavimenti e nei rivestimenti dovranno essere previste, accantonate e spedite in cantiere lastre di analogo spessore.

L'Azienda fornitrice dei prodotti in materiale lapideo dovrà fornire adeguata documentazione su prodotti ed operazioni consigliate per un corretto programma di manutenzione ordinaria e straordinaria per i pavimenti ed i rivestimenti da essa forniti.

#### 3.2.5.5 Produzione degli elementi in materiale lapideo

Compiti e responsabilità dell'Appaltatore.

I compiti e le responsabilità dell'Appaltatore relativamente alla fornitura dei materiali sono i seguenti:

- fornire adeguata documentazione tecnica preliminare dei materiali lapidei impiegati nella fornitura ;
- approvvigionarsi dei materiali lapidei necessari ;
- eseguire un rilievo in cantiere di tutte quelle superfici da rivestire con i prodotti lapidei oggetto della fornitura, al fine di verificare tutte le misure necessarie alla produzione degli elementi richiesti ;
- mettere a punto i disegni esecutivi d'insieme con le marche dei pezzi e le distinte di lavorazione; tutti questi elaborati dovranno essere approvati dalla D.L. ;
- produrre, imballare e stoccare tutti gli elementi in materiale lapideo previsti, predisponendo una lista di spedizione dei pezzi suddivisa per cassa.

#### 3.2.5.6 Leggi, norme e documenti di riferimento

Tutta la gestione e la produzione della fornitura deve fare riferimento all'ultima edizione delle seguenti norme:

UNI 8458	Prodotti lapidei - Terminologia e classificazione
UNI 9379	Pavimenti lapidei - Terminologia e classificazione
UNI 9725	Prodotti lapidei - Criteri di accettazione
UNI 9726	Prodotti lapidei (grezzi e lavorati). Criteri per l'informazione tecnica
UNI 9724/1	Descrizione Petrografica
UNI 9724/4	Confezionamento Sezioni Sottili e Lucide
UNI 9724/2	Determinazione della Massa Volumica Apparente e del Coefficiente di Imbibizione.
UNI 9724/3	Determinazione della Resistenza a Compressione Semplice.
UNI 9724/5	Determinazione della Resistenza a Flessione
UNI 9724/6	Determinazione della Microdurezza Knoop

ASTM C99	Standard Test Method for Modulus of Rupture of Natural Building Stone.
ASTM C880-89	Standard Test Method for Flexural Strength of Natural Building Stone.

#### 3.2.5.7 Qualità e provenienza dei materiali

L'azienda è chiamata a fornire adeguata documentazione tecnica preliminare su ciascun materiale lapideo impiegato, in conformità con la norma UNI 9726.

La D.L. stabilirà le caratteristiche estetiche di ciascun materiale, che sarà selezionato in funzione del suo colore di fondo e del disegno della venatura.

#### 3.2.5.8 Produzione

Tutti gli elementi dovranno essere tagliati da materiale lapideo accuratamente selezionato e rifinito, e quindi diligentemente lavorati. Tutto ciò in conformità con le specifiche tecniche stabilite dalla documentazione del Contratto d'Appalto, dall'ultima edizione dei disegni esecutivi d'insieme e delle distinte di lavorazione elaborate dall'Appaltatore e approvate dal Direttore dei Lavori.

Gli elementi contigui del pavimento e del rivestimento devono essere realizzati avendo cura di accompagnare colore di fondo e andamento della venatura come indicato nei disegni.

Le marmette dei pavimenti e dei rivestimenti dovranno essere selezionate in funzione delle tonalità e della gradazione del colore e della trama della venatura, in modo tale che sia assicurata una sostanziale uniformità della costruzione, fermo restando il riferimento alla campionatura concordata.

Il prodotto così suddiviso dovrà recare sul proprio imballaggio l'indicazione della varietà di appartenenza. Ogni elemento del pavimento e del rivestimento realizzato deve essere marcato in modo chiaro.

Tutte le lavorazioni di ancoraggio da realizzarsi nelle coste degli elementi lapidei devono essere eseguiti con macchine in presenza di acqua corrente; non sono ammesse lavorazioni a mano.

Le parti di pavimento eventualmente da assemblare ed incollare in laboratorio devono essere stuccate in modo adeguato e quindi spianate e levigate.

#### 3.2.5.9 Qualità finale dei prodotti

Spigoli, coste e superfici a vista del prodotto devono essere esenti da rotture, sbeccature, scagliature, angoli rotti, graffiature, macchie ed ogni altro difetto che possa pregiudicare la qualità estetica e meccanica del prodotto; comunque se i suddetti difetti risultino di limitata entità e o facilmente recuperabili durante la posa in opera, è data facoltà all'Appaltatore, in quantità limitata di accantonare i suddetti pezzi per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori.

Il materiale lapideo con cui è realizzato un elemento deve essere conforme (secondo quanto stabilito in termini di variabilità) al campione di riferimento, in termini di andamento della venatura e colore di fondo.

In materiale deve essere esente da venature e/o macchie anomale in evidenza, rotture, magrosità e da ogni altro difetto che possa compromettere le caratteristiche fisiche, meccaniche ed estetiche del prodotto.

Una finitura si considererà correttamente eseguita quando essa annulla completamente ogni traccia dello stato precedente della superficie, risulta uniforme ed è estesa a tutta la superficie dell'elemento.

Rispetto alle dimensioni nominali dei prodotti finiti, la produzione di tutti gli elementi lapidei deve risultare conforme alle seguenti tolleranze (non cumulative):

pavimenti e rivestimenti e altre opere di finitura:

- spessore                      1,5 mm
- dimensioni:                +/- 1 mm
- squadratura:               +/- 1 mm a 60 cm dall'angolo rispetto ad una squadra in alluminio di riferimento
- planarità:                  0,1% (misurata su due punti più distanti all'interno del pezzo)
- forma:                      +/- 1 mm in ogni punto rispetto ad una sagoma di riferimento.
- centro intaglio/ foro: +/- 1 mm

#### 3.2.5.10 Imballo e spedizione

Ogni elemento imballato deve essere pulito e recare in modo chiaro la propria marca.

L'imballaggio degli elementi a casellario e delle opere di finitura deve essere costituito da sole casse di legno.

Il confezionamento dell'imballaggio dovrà essere predisposto in modo tale da evitare ogni degrado del materiale come macchie, sbeccature, rotture, etc....

Almeno nella parte superiore della cassa i prodotti devono essere protetti con un foglio di polietilene. Imballaggi, nastri, etc. soggetti a perdere sostanze (es. legni scuri) o ad ossidarsi (metallo) non devono essere impiegati.

Le superfici finite devono essere adeguatamente protette con fogli di polistirolo o materiali simili.

Ogni imballo deve essere corredato da uno stampato, ben fissato e protetto, contenente, tra l'altro, le seguenti informazioni: progetto e luogo di destinazione, tipi di materiali, lista delle marche dei prodotti in esso contenuti e un'indicazione del peso.

#### 3.2.5.11 Pietre da muratura

Per pietre da muratura si intendono comunemente tutte le pietre usate nella costruzione dei muri.

Devono soddisfare i seguenti requisiti: presentare una buona resistenza alla compressione; fare aderire bene le malte; avere facilità di lavorazione; opporsi al passaggio del calore e dell'umidità.

#### 3.2.5.12 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.

#### 3.2.5.13 Pietre da pavimentazione

I caratteri principali di queste pietre sono la compattezza, la resistenza agli urti, all'usura ed alla levigazione.

### **3.3 CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI**

#### 3.3.1 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, dalle norme CNR 10035/86 e 10036/86.

La distinzione è fatta in: calce grassa in zolle; calce magra in zolle; calce idrata in polvere.

##### 3.3.1.1 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.  $2,5 \text{ m}^3$  /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 4 UNI 2331/2.

La calce grassa destinata agli intonachi dovrà essere spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

##### 3.3.1.2 Calce magra in zolle

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

##### 3.3.1.3 Calce idrata in polvere

Dovrà essere confezionata con 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.

#### 3.3.2 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.

Per pozzolane si intendono tutti quei materiali di origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa e indurire anche sott'acqua e che presentano un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico eseguito secondo le modalità di cui al capo III della predetta norma.

La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da pari 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 gg.: 25 Kgf/cm<sup>2</sup> (10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

### 3.4 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.

Con riguardo all'impiego la distinzione sarà fatta in :

- 1) gessi per muro (fabbrica, alabastrino, ecc.);
- 2) gessi per intonaco (scagliola, murario, ecc.);
- 3) gessi per pavimento ed usi vari.

La tabella che segue offre una sintesi di alcune caratteristiche fisico - meccaniche:

Gessi per edilizia. Caratteristiche fisiche e meccaniche

TIPO DI GESSO	Passante minimo %	Passante minimo %	Resist. a trazione	Resistenza a compress.	Tempo di presa minimo
	Staccio 0,2 UNI 2332	Staccio 0,09 UNI 2332	minimo Kgf/cm <sup>2</sup>	minimo Kgf/cm <sup>2</sup>	Minuti
Gessi per muro	70	50	8	50	7
Gessi per intonaco	90	80	12	70	20

I gessi non dovranno contenere, sul prodotto cotto per 24 ore a 230°C, sostanze estranee al solfato di calcio in quantità maggiore del 30%; essi poi, in rapporto al contenuto di sostanze estranee totali, saranno suddivisi in tre classi di qualità, delle quali, la prima con un tenore di sostanze estranee inferiori al 10%, la seconda oltre il 10% fino al 20% e la terza fino al 30%.

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.

### 3.5 MATERIALI LATERIZI

#### 3.5.1 GENERALITÀ

Formati da argilla (contenente quantità variabili di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio) purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e dimensioni stabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti 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 da 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 l'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  $\text{SO}_3$  sia (0,05%.

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme UNI 8942/1/2/3. Saranno comunque ritenuti validi anche i riferimenti relativi a norme ritirate (N. R.) per quanto non diversamente stabilito dalla norma citata.

### 3.5.2 MATTONI E BLOCCHI PER MURATURE

Dovranno corrispondere, per quanto riguarda categorie, requisiti e prove alla norma UNI 5623-65 della quale si riporta, di seguito, la tabella relativa alle resistenze di compressione.

Dovranno inoltre avere facce piene e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità, ed avere superfici atte alla adesione delle malte.

I mattoni da paramento dovranno presentare in modo particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita; la categoria non dovrà essere inferiore alla 3<sup>a</sup>.

Categorie per tipi di laterizi - Resistenze di compressione

T I P I		Categoria	Rottura a compressione (su laterizio asciutto) (Kgf/cm <sup>2</sup> )
Mattoni forati (UNI 5967-67) Blocchi forati per murature (UNI 5630-65)	da tamponamento	1	15
	portanti	2	25
		3	40
		4	60
		5	80
Mattoni pieni (UNI 5682-65) Mattoni Semipieni (UNI 5629-65)	comuni	1	100
		2	150
	comuni e da paramento	3	250
		4	350
		5	450



#### 3.5.2.1 Mattoni pieni

Si farà riferimento alla UNI 5628-65 (Tipi e dimensioni) che prevede 5 categorie, 2 tipi (A - massiccio; B - a tre fori) e 3 formati unificati (5,5 x 12 x 25; 6 x 11 x 22,5; 6 x 13,5 x 27,5).

Se non diversamente disposto, i mattoni saranno forniti di tipo A e di categoria non inferiore alla 2<sup>a</sup>. Esempio di designazione: Mattone comune A 6 x 11/2 UNI 5628-65.

#### 3.5.2.2 Mattoni semipieni

Si farà riferimento alla UNI 5629-65 (Dimensioni) che prevede 5 categorie e 6 formati unificati (oltre ai precedenti: 12 x 12 x 25; 13,5 x 11 x 22,5; 13,5 x 13,5 x 27,5). La categoria non sarà inferiore alla 2<sup>a</sup>; l'efflorescenza in prova dovrà risultare nulla ed il potere di imbibizione non superiore al 15%.

#### 3.5.2.3 Blocchi forati per murature

Si farà riferimento alla UNI 5630-65 (Dimensioni) che prevede 5 categorie e 6 formati unificati (12x25x25; 12x25x38; 13,5x23,5x22,5; 13,5x23,5x35; 13,5x27,5x27,5; 13,5x27,5x42,5).

Le facce dei blocchi dovranno essere leggermente rigate per aumentare l'aderenza delle malte, gli spigoli longitudinali arrotondati; l'area di ciascun foro non dovrà superare il 10% della superficie della faccia forata.

Se portanti, i blocchi forati dovranno essere di categoria non inferiore alla 4<sup>a</sup>.

#### 3.5.2.4 Mattoni forati

Si farà riferimento alla UNI 5667-67 (Dimensioni) che prevede 2 categorie UNI 5632-65 e 4 formati unificati (5,5x12x25; 8x12x25; 8x25x25; 10x15x30).

Salvo diversa specifica i mattoni forati, se da tamponamento, dovranno corrispondere alla 1<sup>a</sup> categoria UNI 5632-65 e, se portanti, alla 2<sup>a</sup> categoria.

#### 3.5.2.5 Blocchi in calcestruzzo di argilla espansa

I blocchi vengono prodotti con stampi che permettono la realizzazione di manufatti caratterizzati da dimensioni molto precise.

In generale i blocchi avranno dimensioni nominali di cm 50 (lunghezza), cm 20 (altezza) e cm 5, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 32, 35, 40 (spessore).

Le dimensioni effettive dei manufatti sono inferiori a quelle nominali, nei limiti indicati dalle norme italiane, per rispettare le esigenze modulari.

Tutti gli elementi possono avere tolleranza minime di fabbricazione sulle dimensioni effettive, tolleranze che si mantengono comunque sempre nell'ordine del millimetro, per quanto riguarda spessore e lunghezza e raggiungono al massimo (2 mm nel caso dell'altezza).

I blocchi sono confezionati con conglomerati cementizi di argilla espansa e inerte naturale, nei quali la curva granulometrica, il dosaggio del legante ed il grado di compattezza sono ottimizzati in modo da ottenere la massima resistenza meccanica in ogni classe di densità.

A seconda delle esigenze si possono usare impasti a struttura più aperta (tipo da intonaco) o a struttura più chiusa (tipo facciavista).

I blocchi da intonaco sono prodotti con un conglomerato cementizio a base di inerti naturali e argilla espansa la cui curva granulometrica varia da mm 0,5 a mm 8.

Devono avere densità comprese tra  $650 \text{ kg/m}^3$  e  $1400 \text{ kg/m}^3$ .

I blocchi facciavista sono confezionati con un conglomerato cementizio a struttura più chiusa a base di inerti naturali e di argilla espansa.

La curva granulometrica varia da mm 0,5 a mm 4.

La densità varia da  $1200 \text{ kg/m}^3$  a  $1600 \text{ kg/m}^3$ .

I blocchi facciavista sono resi idrorepellenti per cui a pressione atmosferica, pur lasciando traspirare la muratura, impediscono la penetrazione dell'acqua piovana sulla faccia opposta del blocco. Per rendere idrorepellente tutta la muratura bisogna additivare la malta di posa con idonei prodotti ed eseguire tutti gli accorgimenti costruttivi che verranno suggeriti più avanti.

### 3.5.3 TAVELLE E TAVELLONI

Si farà riferimento alle UNI 2105 ed UNI 2106 (Tipi e dimensioni) ed alla UNI 2107 (Requisiti e prove).

Le tavelle ed i tavelloni, oltre a possedere le caratteristiche generali e particolari in precedenza riportate, dovranno avere le resistenze a flessione, per carico totale posto in mezzzeria, riportate nelle seguenti tabelle:

Carichi di rottura a flessione per tavelle

TAVELLE	P (Kgf)
3 x 50 UNI 2105	150
3 x 60 UNI 2105	150
4 x 60 UNI 2105	180
4 x 70 UNI 2105	170
4 x 80 UNI 2105	150
4 x 90 UNI 2105	110
4 x 100 UNI 2105	100

Carichi di rottura a flessione per tavelloni

TAVELLONI	P (Kgf)
6 x 80 UNI 2106	260
6 x 90 UNI 2106	230
6 x 100 UNI 2106	210
8 x 100 UNI 2106	310
8 x 110 UNI 2106	280
8 x 120 UNI 2106	260
-----	-----

### 3.6 MATERIALI CERAMICI

#### 3.6.1 GENERALITÀ

Formati con un impasto il cui ingrediente fondamentale è l'argilla (bianca o naturalmente colorata), saranno distinti secondo la seguente tabella:

Materiali ceramici - Nomenclatura e classificazione

MATERIALI	PASTA COLORATA	PASTA BIANCA
A pasta porosa	Terrecotte Faenze Maioliche	Terraglie
A pasta compatta	Grès	Porcellane

#### 3.6.2 TERRECOTTE - FAENZE - MAIOLICHE

##### 3.6.2.1 Terrecotte

Sono i prodotti di cottura delle argille calcaree e ferrose che alla cottura non risultano bianche.

La pasta si presenterà porosa, permeabile e di fattura poco omogenea. Sonora al martello, sarà intaccabile dalla punta di acciaio. Punto di fusione 1000° C.

##### 3.6.2.2 Faenze

Hanno la stessa natura delle terrecotte, dalle quali si differenziano per il rivestimento vetroso.

##### 3.6.2.3 Maioliche

Sono identiche alle faenze dalle quali differiscono solo perché il rivestimento, dello spessore di circa 0,5 mm. colorato mediante ossidi metallici, non lascia trasparire il colore dell'impasto.

#### 3.6.3 GRÈS ORDINARIO

##### 3.6.3.1 Generalità

Si classificano tra i grès 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.

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 e deformazioni; la vetrificazione dovrà presentarsi omogenea, continua e con assenza di opacità.

##### 3.6.3.2 Piastrelle per pavimenti

Formate con argille comuni, pressate, cotte a 1000 (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 250 N/mm<sup>2</sup> ed un'assoluta impermeabilità, per 24 ore, sotto una colonna si acqua di 50 mm.

### 3.6.4 GRÈS CERAMICI E GRÈS PORCELLANATI

#### 3.6.4.1 Generalità

Si classificano tra i grès ceramici e porcellanati i materiali ottenuti da miscele di caolino, argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperature di 1220 (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.

I materiali di cui al presente titolo presenteranno elevata durezza (non inferiore al 7° posto, scala di Mohs), ottima impermeabilità e resistenza al gelo, inalterabilità agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 250 N/mm<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.

#### 3.6.4.2 Materiali di grès porcellanato

Detto anche "fire - clay" il grès porcellanato, in accordo alla UNI 4542, dovrà essere composto da tre parti:

- anima: preparata con chamotte di argilla ed argilla refrattaria;
- ingobbo: costituito da caolino, quarzo e feldspato;
- vetrina: costituita da silico-alluminati di sodio, potassio, calcio ecc.

Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1250 (1300 °C in modo da ottenere una massa omogenea e vetrificata.

Al controllo di cantiere i manufatti dovranno risultare sonori alla percussione e con lo smalto privo di peli, cavillature, grumi e difetti in genere.

### 3.6.5 PORCELLANA DURA

Detta anche "vitreous - china" la porcellana dura, in accordo alla UNI 4542, sarà composta da una massa di caolino (esente da ferro e carbonato), argilla da impasto, quarzo e feldspati sodico - potassici e da una vetrina costituita come in precedenza. Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1280 (1300 °C od a cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e della vetrina a circa 1200 °C.

La pasta dovrà presentarsi perfettamente bianca, non porosa, impermeabile e di durezza superiore all'acciaio.

I controlli di cantiere verificheranno l'assenza di deformazioni di cottura, le dimensioni, la sonorità, la durezza e la perfezione delle superfici smaltate.

## 3.7 MATERIALI FERROSI

### 3.7.1 GENERALITÀ

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

profilatura, fucinatura e simili, a tal fine ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marcatura indelebile.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 14 febbraio 1992, e dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

#### 3.7.1.1 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, classificazione e qualità.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,7% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

La classificazione degli acciai, secondo la composizione chimica comprenderà due classi (cl.I: acciai non legati; cl.II: acciai legati), le quali, secondo le caratteristiche d'impiego, si divideranno in tre tipi (acciai di base, di qualità e speciali).

La designazione verrà convenzionalmente effettuata mediante simboli letterari e numerici esprimenti alcune caratteristiche di base (fisiche, chimiche e tecnologiche particolari) e, in caso di necessità, caratteristiche complementari.

Per la simbologia, gli acciai saranno suddivisi in due gruppi principali:

- Gruppo I: acciai designati partendo dalle loro caratteristiche meccaniche ed acciai designati partendo dall'impiego.
- Gruppo II: acciai designati partendo dalla loro composizione chimica.

#### 3.7.1.2 Qualità, prescrizioni e prove

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.M. 14 febbraio 1992 e D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla seguente classifica decimale UNI:

- C.D.U. 669.1/.8: 620.11/.17

(Sub-argomenti: Prove degli acciai - Prove dei fili di acciaio - Prove delle lamiere, nastri e profilati di acciaio - Prove dei tubi di acciaio)

Norme di argomento di particolare interesse:

UNI EU 18	Prove meccaniche dei materiali metallici. Prelevamento e preparazione dei saggi e delle provette.
UNI 556	Prova di trazione
UNI 558	Prova di compressione
UNI 559	Prova di flessione
UNI 560/75	Prova di durezza Brinell
UNI 562/1 <sup>^</sup> -75	Prova di durezza Rockwell (Scale C e B)
UNI 562/2 <sup>^</sup> -75	Idem (Scale N e T)

UNI 564	Prove di piegamento
UNI 1955-75	Prova di durezza Vickers
C.D.U.669.13/.15	Ghisa, ferroleghe, acciai

(Sub-argomenti di cui ai n.ri di rif.UNI 421-422-423-424-425-: Ghisa Ferroleghe - Definizioni, classificazione designazione degli acciai : acciai - acciai per getti).

### 3.7.1.3 Prodotti di acciaio

Saranno rispettate le norme contenute nell'argomento e relativi sub-argomento di cui alla seguente classifica decimale UNI:

C.D.U. 669.14/.15.002.62/.64	Semilavorati e prodotti di acciaio
------------------------------	------------------------------------

Norme di argomento di particolare interesse (oltre quelle riportate nei sub argomenti trattati in seguito):

UNI EU 21	Condizioni tecniche generali di fornitura per i prodotti di acciaio
UNI 7272-73	Prodotti di acciaio - Definizione e classificazione secondo le forme e le dimensioni.

## 3.7.2 PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE

### 3.7.2.1 Generalità

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025	Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.
--------------	--

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 venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

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

### 3.7.3 LAMIERE DI ACCIAIO

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

### 3.7.4 LAMIERE ZINCATE

#### 3.7.4.1 Generalità

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, piatto, laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI 5753-84 con la prescrizione che, salvo diversa specifica, la base sarà costituita da lamiera Fe KP GZ UNI 5753-84. Per gli impieghi strutturali la lamiera dovrà essere invece almeno di categoria Fe 34 GZ UNI 5753-84.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a calo nello zinco allo stato fuso; questo sarà di prima fusione, almeno del tipo ZN A 98, 25 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 5744-66), o continuo Sendzimir.

La finitura della superficie potrà venire richiesta, in rapporto all'impiego, a cristallizzazione (stellatura) normale, levigata (skin-passata) od a cristallizzazione ridotta (minimized splangle), questa ultima risultando particolarmente indicata per i laminati zincati da sottoporre a successive operazioni di profilatura e/o di verniciatura.

In ogni caso le lamiere sottili zincate non dovranno presentare zone prive di rivestimento, ossidazione bianca, grossi grumi di zinco, soffiature od altri difetti superficiali.

Con riguardo poi al grado di protezione superficiale i prodotti zincati, se non sottoposti a verniciatura industriale, potranno venire richiesti secchi, oliati o trattati dall'acido cromatico (passivazione) con esclusione, per tale ultima operazione, dei prodotti a superficie levigata.

#### 3.7.4.2 Lamiere zincate a caldo

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

Lamiere zincate a caldo - Tipologia degli strati di zincatura

TIPO DI RIVESTIMENTO	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m <sup>2</sup> )	
	Media di 3 determinazioni (minimo)	Singole determinazioni (minimo)
Z 600	600	525
Z 450	450	400
Z 350	350	300
Z 275	275	245
Z 200	200	175
Z 150	150	135
Z 100	100	90
Nel caso di rivestimenti differenziati le relative specifiche, non risultando ancora unificate, saranno appositamente indicate.		

#### 3.7.4.3 Lamiere zincate con procedimento Sendzimir

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il 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, ottenuto con azione a rulli zincatori od a lama d'aria (jet process) e definiti dal consumo di zinco per unità di superficie, dovranno risultare conformi a quanto riportato nella seguente tabella .

## Lamiere zincate con procedimento Sendzimir -

### Tipologia degli strati di zincatura

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".

#### 3.7.4.4 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 priorità più indicative si riporta di seguito, in tabella comparativa, una sintesi dei diversi tipi di rivestimento.



### Lamiere zincate preverniciate. Comparazione indicativa dei diversi rivestimenti protettivi

TIPO DI RIVESTIMENTO	Flessibil.	Resist. chimica	Durez. film	Ades.	Resist. al calore	Durata in esterno
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						

#### 3.7.4.5 Lamiere zincate plastificate

Salvo diversa prescrizione, saranno costituite da lamiere Fe KP GZ 275 UNI 5753-75 zincata Sendzimir e rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato UNI 5575-65 o di fluoruro di polivinilidene (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 pellicola di Tedlar (R).

#### 3.7.5 ACCIAIO INOSSIDABILE

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza 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 corrosione ed al calore.

Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione (AISI) (American Iron and Steel Institute) per la quale si riporta di seguito la tabella di approssimativa corrispondenza.

Acciai inossidabili AISI ed UNI -  
Tabella di corrispondenza approssimativa

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	430	x 8 Cr 17	ferritico

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

### 3.8 METALLI DIVERSI

#### 3.8.1 GENERALITÀ

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.

#### 3.8.2 PIOMBO

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 3165                      Piombo - Qualità e prescrizioni

UNI 6450                      Laminati di piombo - Dimensioni, tolleranze e masse.

Per il piombo in pani sono previste cinque qualità, corrispondenti ai rispettivi titoli del metallo:

PB 99,99/99,97/99,95/99,90/99,85 UNI 3165.

Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

#### 3.8.3 STAGNO E SUE LEGHE

Dovranno essere conformi alla seguente normativa:

UNI 3721                      Stagno - Qualità e prescrizioni.

UNI 5539                      Leghe saldanti a base stagno - piombo per saldature dolci.

#### 3.8.4 ZINCO

Dovrà essere conforme alla seguente normativa:

UNI 2013-74                  Zinco di prima fusione in pani- Qualità e prescrizioni.

UNI 2014                      Zinco B. Qualità e prescrizioni.

Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature, ecc.

### 3.8.5 RAME E LE SUE LEGHE

#### 3.8.5.1 Rame

Dovrà essere conforme alla seguente normativa:

5649-1 <sup>^</sup> -71	Rame - Tipi di rame non legato. Qualità, prescrizioni e prove.
-------------------------	--

Per i tubi, oltre che al DPR 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alle seguenti norme:

UNI 2545	Tubi di rame e di ottone senza saldature - Qualità, prescrizioni e prove (sostituita in parte dalle UNI da 7268 a 7270-73).
----------	---

UNI 6507-69	Tubi di rame senza saldatura per impianti idrotermo-sanitari - Dimensioni, prescrizioni e prove.
-------------	--

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione allungamento e schiacciamento le UNI 7268-73; 7269-73 E 7270-73.

Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 3310/2<sup>^</sup>/3<sup>^</sup>/4<sup>^</sup>-72.

#### 3.8.5.2 Ottone

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

#### 3.8.5.3 Bronzo per rubinetterie

Il bronzo per rubinetterie, raccordi ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8<sup>^</sup>-72.

### 3.8.6 ALLUMINIO E SUE LEGHE - ALLUMINIO ANODIZZATO

#### 3.8.6.1 Alluminio, leghe e prodotti

Saranno conformi alla normativa UNI contenuta nell'argomento di cui alla classifica 77.120.10 e nell'argomento "Semilavorati e prodotti di alluminio e sue leghe".

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 90001/2a.

Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie ed ammanchi di materia. Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

#### 3.8.6.2 Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522-66	Rivestimenti per ossidazione 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 lucido, 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. 5/1000 mm.
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm.
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm.
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm.

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.

I materiali da ossidazione anodica dovranno essere tra quelli previsti al punto 3 della UNI 4522-66. In particolare i materiali da ossidazione anodica architettonica ARP, ARS, ARC e vetrosa VET saranno i seguenti:

- Alluminio di titolo (99,5% (P-ALP 99,5/99,7/99,8/UNI 4507 AO) ;
- Leghe da Al di titolo (99,5% con alliganti in tenore non maggiore del 4% (P-Al Mn 1,2 UNI 3568 AO; P-Al Mg 0,8 UNI 5764-66 AO; P-Al Mg Si UNI 3569-66 AO; ecc.) ;
- Leghe speciali che forniscono strati autocoloranti (con ad es. il 5% di Si).

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 di cui alla C.D.U. 669.716.9).

### **3.9 LEGNAMI**

#### **3.9.1 GENERALITÀ**

##### **3.9.1.1 Nomenclatura, misurazione e cubatura**

Per la nomenclatura della specie legnosa, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853-73, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assortimenti alla UNI 3517, per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.

##### **3.9.1.2 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.

##### **3.9.1.3 Caratteristiche fisico - meccaniche**

Dovranno essere conformi, per le principali essenze, a quelle riportate nella seguente tabella.

### Principali essenze legnose. Caratteristiche fisiche e meccaniche

ESSENZA	Massa volumica media (Kg/dm <sup>3</sup> )	Umidità max %	Carico di rottura a compress. (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Carico di rottura a flessione (Kgf/cm <sup>2</sup> )	Carico di sfilam. vite (Kgf)	Durezza Brinel H d 10/100/30
Abete	0,44	20	250	600	150	2,4
Castagno	0,62	18	500	1.100	300	3,9
Larice	0,60	20	350	800	250	3,3
Pino	0,53	20	350	660	250	2,9
Pioppo	0,42	22	250	600	130	2,4
Pitch-pine	0,84	16	450	900	300	4,9
Rovere	0,74	10	500	1.000	400	5
Faggio	0,74	18	400	950	350	4,5
Mogano	0,50	15	400	1.000	300	4
Frassino	0,74	18	450	1.100	400	5
Noce	0,69	18	400	700	400	3,65

#### 3.9.1.4 Qualità delle principali essenze

##### 3.9.1.4.1 *Abete*

Primo assortimento: legname perfettamente sano, senza difetti di lavorazione, di fibra regolare dritta e compatta, esente da nodi ad eccezione di quelli a spillo, senza spaccature, svenature ed altri difetti, nodi a spillo non superiori ad uno per metro. Non sono tollerate tracce di resina, nelle tavole è escluso un cuore difettato o rosso.

##### 3.9.1.4.2 *Castagno*

Primo assortimento: tavole perfettamente sane; tollerato qualche nodo su una faccia, ma piccolo, sano e compatto; escluso cuore difettato o rosso.

##### 3.9.1.4.3 *Larice*

Per tavolame di larice vale quanto detto per l'abete con l'avvertenza che non è ammesso l'alburno salvo lievi tracce su fili di una sola faccia; non sono ammesse tracce di resina.

##### 3.9.1.4.4 *Pino*

Primo assortimento: legname sano, fibra dritta, nodi (non trasversali) non più di 4/m e non raggruppati; non tollerate tracce di resina; per il tavolame esclusi cuore difettato o rosso e macchie blu.

##### 3.9.1.4.5 *Pioppo*

Primo assortimento: legname perfettamente sano, dritto, a fibra regolare, senza difetti di lavorazione, privo di nodi, camole, tarlo e midollo; per le tavole è escluso un cuore difettato o rosso.

#### 3.9.1.4.6 *Pitch - pine*

Primo Genova: deve presentare il durame su almeno 2/3 di una faccia; sull'altra è tollerato l'alburno per 25 mm sopra uno spigolo; non sono ammessi smussi, nodi con l'anima, nodi non sani, nodi cadenti, persi, fenditure e spaccature trasversali, tarlo e marcio.

#### 3.9.1.4.7 *Rovere*

Primo assortimento: tavole perfettamente sane senza difetti di lavorazione, esenti da nodi; escluso cuore difettato o rosso.

### 3.9.2 LEGNAMI PER SERRAMENTI

Dovranno essere della migliore qualità ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta.

Saranno naturalmente di prima scelta, di struttura a fibra compatta e resistente, privi di spaccature, sia in senso radiale che circolare, sani, dritti, con colori e venature uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

Le essenze da usare dovranno essere in genere: dolci per i serramenti interni, resinose o forti per i serramenti esterni, pregiate ed a grana fine per i serramenti di sicurezza.

Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare dopo tali operazioni di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto ed alle prescrizioni contrattuali. In merito agli spessori, la quotazione dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti od ultimati, con le tolleranze sottoindicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legnami di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata:

- Tolleranza sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm.
- Tolleranza sulla larghezza e lunghezza:  $\pm 2$  mm.

### 3.9.3 LEGNAMI DA PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

#### 3.9.3.1 Listoni di legno

Dovranno rispettare le prescrizioni della seguente norma di unificazione:

**UNI 4773 -** Listoni di legno per pavimenti - Dimensioni e caratteristiche.

Le essenze usate, generalmente abete, larice, pitch-pine, douglas dovranno essere perfettamente stagionate all'aria oppure essiccate artificialmente e prive di nodi cadenti, fenditure, marciumi, tasche di resina, tarlature. I listoni dovranno presentare accurate lavorazioni agli incastri e faccia vista e fianchi lisci di pialla.

Dimensioni unificate: spessore 17/22/26 mm; larghezze da 60 a 140 mm con intervallo di 10 mm; lunghezze da 0,70 a 6 m con intervallo 25 cm. Tolleranze rispettive:  $\pm 1$  mm,  $\pm 2$  mm,  $\pm 50$  mm.

#### 3.9.3.2 Tavolette in legno con incastro

Dovranno rispettare le prescrizioni della seguente norma di unificazione:

**UNI 4374 -** Tavolette in legno per pavimenti con incastro.

#### Dimensioni e caratteristiche.

Le essenze usate, generalmente rovere, frassino, castagno, faggio vaporizzato, noce, mogano, ecc., dovranno avere un tenore di umidità del  $10 \div 12\%$ . Le tavolette dovranno essere accuratamente lavorate per permettere (nei tre tipi A, B e C) una perfetta unione fra loro.

Dimensioni unificate: spessori 10/17/22 mm; larghezze  $30 \div 55/30 \div 75/30 \div 100$  mm con intervallo 5 mm; lunghezze 200/600 mm con intervallo 50 mm. Tolleranze sullo spessore e sulla lunghezza  $\pm 0,5$  mm; sulla larghezza  $\pm 1,5\%$ .

Le tavolette dovranno essere fornite nella qualità A di cui alla classifica UNI 4376.

#### 3.9.3.3 Tavolette di legno senza incastro

Dovranno rispettare le prescrizioni della seguente norma di unificazione:

**UNI 4735 -** Tavolette di legno per pavimenti senza incastro.

#### Dimensioni e caratteristiche.

Potranno essere del tipo A (a tre lati piallati) e del tipo B (a mosaico).

Il primo tipo avrà spessore di 10 mm, larghezza da 32 a 68 mm, con intervalli di 3 mm per ogni fascia di 10 mm e lunghezza 200/210/250/260/310/350/360/400/410 mm; il secondo tipo avrà spessori 6/8 mm, larghezza 20/23/24 mm e lunghezza 100/115/150 mm.

Le tavolette tipo A dovranno presentare la faccia in vista ed i due fianchi lisci di pialla, quelle tipo B i due fianchi lisci di pialla e le facce piane di sega.

Vale, per la qualità, la prescrizione di cui al punto precedente.

#### 3.9.4 LASTRE E PANNELLI PER RIVESTIMENTI

##### 3.9.4.1 Compensati e paniforti

Dovranno essere conformi per le definizioni, la composizione, le caratteristiche, la classificazione, ecc., alla normativa UNI da 6467-69 a 6472-69. Per i requisiti d'incollaggio si farà riferimento alla UNI 6478-69.

Il legno dovrà essere sano incollato a secco, gli elementi di spessore costante.

Per i compensati, i fogli dovranno essere adiacenti, a fibra incrociata; quelli esterni continui uniformi ed esenti da spaccature.

In rapporto allo spessore nominale, il numero minimo degli strati dovrà essere non inferiore a quello riportato nella tabella seguente.

Legni compensati. Numero minimo degli strati in rapporto allo spessore

Spessore nominale mm	Numero minimo degli strati
3-4-5-6	3
8-10-12-15	5
18-20-22	7
25-28-30	9

I paniforti potranno essere del tipo listellare o lamellare (in rapporto alla composizione dell'anima) con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30 mm.

Sia per i compensati, che per i paniforti saranno rispettate le tolleranze stabilite al punto 3, della UNI 3470-69.

La classificazione dei pannelli sarà basata sulle caratteristiche qualitative delle due facce; l'unificazione prevede un massimo di 6 classi, indicate in ordine decrescente di qualità con le sigle: A<sub>1</sub>-A-B-SB-BB-L; la designazione del pannello risulterà dall'accoppiamento delle sigle che indicano la classe qualitativa delle due facce.

L'unificazione prevede inoltre, agli effetti delle caratteristiche delle classi, 4 gruppi di specie legnose (gruppo I: pioppo; gruppo II: faggio vaporizzato; gruppo III: okoumè, obeche, limba, lauan e simili; gruppo IV: mogano, noce rovere, palissandro, afrormosia e simili).

Per la fornitura, ove non sono diversamente disposti, i pannelli dovranno essere per i primi tre gruppi almeno di classe A/B, e per gruppo IV almeno di classe A/A per due facce a vista e di classe A/B per una sola faccia a vista.

Esempio di designazione di un compensato di pioppo classe A/B, di 5 mm di spessore (tre strati), con dimensioni 244 x 163 cm ed incollaggio tipo 20: Compensato pioppo A/B 5 (3) x 244 x 163 - 20 UNI 6470-69.

#### 3.9.4.2 Lastre di agglomerato ligneo

Costituite da agglomerato di trucioli di legno, paglia o lana di legno, con coesivi minerali, saranno conformi, per dimensioni, alla tabella della UNI 2087.

#### 3.9.4.3 Pannelli di fibre di legno

Dovranno rispettare le prescrizioni della seguente normativa di unificazione:

UNI 2088	Pannelli di fibre di legno compressi - Spessori e tolleranze.
UNI 2089	Pannelli di fibre di legno soffici - Spessori e tolleranze.
UNI 5062P	Pannelli di fibre di legno - Tipi e tolleranze.

In rapporto alla massa volumica si classificano in teneri ( $0,35 \text{ g/cm}^3$ ), semiduri ( $0,50 \div 0,85 \text{ g/cm}^3$ ), duri normali ( $> 0,85 \text{ g/cm}^3$ ), duri temperati, se sottoposti a trattamento speciale.

La tolleranza sullo spessore sarà di  $\pm 0,6 \text{ mm}$  per i pannelli non compressi (teneri con  $s \leq 12 \text{ mm}$ ), di  $0,75 \text{ mm}$  per gli spessi  $> 12 \text{ mm}$  e di  $0,4 \text{ mm}$  in tutti gli altri casi.

I requisiti di qualità saranno conformi a quelli riportati al punto 5 della UNI 5062P.



#### 3.9.4.4 Pannelli di particelle di legno

Risponderanno per dimensioni, tolleranze e classificazione alla prescrizione delle UNI 4866 e 4867. I pannelli saranno classificati, in rapporto alla massa volumica apparente, in leggeri ( $\leq 500 \text{ Kg/m}^3$ ), normali ( $500 \div 750 \text{ Kg/m}^3$ ) e pesanti ( $700 \text{ Kg/m}^3$ ).

Per la fornitura, ove non diversamente disposto, i pannelli saranno del tipo normale.

### 3.10 VETRI E CRISTALLI

#### 3.10.1 GENERALITÀ

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

Dovranno rispondere inoltre alle prescrizione delle seguenti norme di unificazione:

UNI 5832-72	Vetro piano - Termini e definizione.
UNI 6123-75	Vetri piani - Vetri greggi.
UNI 6486-75	Vetri piani - Vetri lucidi tirati.
UNI 6487-75	Vetri piani - Cristalli lustrati (lustrati e float).
UNI 7142-72	Vetri piani - Vetri temperati per edilizia ed arredamento.
UNI 7171-73	Vetri piani - Vetri uniti al perimetro.
UNI 7172-73	Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento.
UNI 7306-74	Vetri profilati ad U.
UNI 9186-87	Vetri piani - Vetri stratificati per edilizia ed arredamento con prestazioni antivandalismo ed anticrimine.

#### 3.10.2 VETRI PIANI

##### 3.10.2.1 Vetri lucidi tirati

La normativa considera una scelta corrente (per vetrazioni in opere edilizie e per usi diversi, in tutta la gamma di spessori) ed una scelta selezionata (per vetrazioni pregiate, negli spessori nominali di 3, 4, 5, 6, 10, 12 mm).

Lo spessore di una lastra sarà quello di 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.

Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori nella seguente tabella:

#### Lastre di vetro lucido - Spessori nominali e relativi limiti

DENOMINAZIONE	Spessore nominale mm	Spessore limite mm	Spessore limite max
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	9,5-11,4-11,0-18,0	10,5-12,6-16,0-20,0

Termini equivalenti (di cui si sconsiglia l'impiego): vetro semplice, semidoppio, doppio, mezzo cristallo, ultraforte.

Per la fornitura, le lastre dovranno essere di scelta selezionata con i limiti di tolleranza fissati al punto 5.2 della UNI 6486-75.

#### 3.10.2.2 Cristalli lustrati

Si intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati, di speciale composizione ed affinaggio, con entrambe le facce rese, mediante trattamento appropriato, praticamente piane, parallele e lustre.

Le lastre di cristallo avranno tolleranze di taglio contenute nel prospetto di cui al punto 4.2.2 della UNI 6487-75. Per la relativa idoneità si farà riferimento al punto 9 della stessa norma; campionamento ed accettazione dovranno rispondere inoltre alle indicazioni di cui al punto 10.

Gli spessori normali ed i relativi limiti saranno infine conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

#### Lastre di cristallo lustro - Spessori nominali e relativi limiti

DENOMINAZIONE	Spess.nominale mm.	Spess. limite min. mm	Spess. limite max mm
Extrasottile 2-3	2-3	1,8-2,8	2,2-3,2
Sottile	4	3,8	4,2
Normale 5-6	5-6	4,8-5,8	5,2-6,2
Forte	8	7,7	8,3
Spesso	10	9,7	10,2
Extraspesso 12-15-19	12-15-19	11,7-14,5-18	12,3-15,5-20

#### 3.10.2.3 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 dimensioni od ubicazioni tali da agevolare la rottura o nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da planeità imperfetta, da difetti di disegno e la efflorescenza od iridescenza.

L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata né smagliata e non dovrà affiorare in superficie.

Gli spessori nominali ed i relativi limiti saranno conformi ai valori riportati nelle seguenti tabelle:

Vetri e cristalli greggi - Vetri stampati -

Spessori nominali e relativi limiti

Spess. Nom.le  mm	Spessori limite (mm)								Denominazione  commerciale
	Vetri rigati		Vetri profondi		Vetri fini		Vetri correnti		
	min	max	min	max	min	max	min	max	
4	3,5	4,4	3,5	4,4	3,3	4,3	3,5	4,4	Cattedrale, stampanti vari, giardiniere, martellato
5	4,5	5,4	4,5	5,4	4,5	5,4	4,5	5,4	Rigato, martellato, stampati vari
6	5,5	6,4	5,5	6,4	5,5	6,4	5,5	6,4	Rigato, martellato, stampanti vari
8	7,5	8,8	7,5	8,8	7,5	8,8	7,5	8,8	Rigato, martellato stampanti vari, cristallo greggio
10	9,2	10,8	9,2	10,8	9,2	10,8	9,2	10,8	Rigato, martellato stampanti vari, cristallo greggio
12	11,0	12,9	11,0	12,9	11,0	12,9	11,0	12,9	Rigato, martellato stampanti vari, cristallo greggio
15	13,0	16,9	13,0	16,9	13,0	16,9	13,0	16,9	Rigato, martellato stampanti vari, cristallo greggio
19	17,0	22,0	17,0	22,0	17,0	22,0	17,0	22,0	Rigato, martellato stampanti vari, cristallo greggio

In ogni caso i vetri ed i cristalli piani temperati dovranno essere contrassegnati con marchi indelebili che ne garantiscano la provenienza.

#### 3.10.2.4 Vetri stratificati per edilizia ed arredamento

Costituiti da due o più lastre di vetro piano saldate per l'intera superficie con l'interposizione di uno o più fogli di polivinilbutirrale, dovranno presentarsi perfettamente trasparenti ed inoltre stabili alla luce, all'invecchiamento ed agli agenti atmosferici.

Per le tolleranze sugli spessori, dimensionali e di forma si rimanda ai punti 5.2 e 5.3 della UNI 7172-73.

#### 3.10.3 VETRI UNITI AL PERIMETRO

Costituiti da pannelli prefabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi e sigillanti) fra le quali è racchiusa aria o gas disidratati,

dovranno presentare giunto d'accoppiamento assoluto 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 7 della UNI 7171-82.

I pannelli dovranno essere garantiti dalla Ditta produttrice per non meno di dieci anni dalla data di collocazione.

### **3.11 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI**

#### **3.11.1 GENERALITÀ**

Alcuni dei materiali in argomento potranno essere usati, oltre che per pavimentazioni, anche come rivestimenti (grès rosso, grès fine porcellanato, materiali resilienti ecc.).

Anche in questo caso comunque dovrà essere rispettata, senza alcuna eccezione, la normativa di seguito riportata.

Per le piastrelle di ceramica sarà fatto riferimento alle UNI citate (ritirate) fino alla loro sostituzione e comunque alle EN 87 (Definizione, classificazione, caratteristiche e contrassegno) ed alle EN 163 (Campionamento e criteri di accettazione).

Tutti i tipi di piastrelle di 1<sup>a</sup> scelta, pressate e trafilate, smaltate e non smaltate, di qualunque formato esse siano, dovranno rispettare le norme EN 87 (definizioni, classificazione, caratteristiche e requisiti di designazione), EN 163 (regole per la composizione del lotto di campionamento), norme di prodotto e norme EN (norma europea) per i metodi di prova (EN 98-99-100-101-102-103-104-105-106-122-154-202).

Le piastrelle di ceramica sono suddivise in gruppi secondo il loro metodo di formatura ed il loro assorbimento d'acqua.

Sono contraddistinte dalla lettera A le piastrelle foggiate allo stato plastico in un estrusore; la massa così ottenuta è tagliata in piastrelle di lunghezza prefissata; possono essere smaltate o non smaltate.

Sono contraddistinte dalla lettera B le piastrelle formate a partire da materie prime ridotte in polvere o piccoli grani e foggiate in stampi a pressione elevata.

Possono essere smaltate o non smaltate.

Le piastrelle sono suddivise inoltre in gruppi di assorbimento d'acqua:

- piastrelle con assorbimento d'acqua basso (gruppo I) =  $E \leq 3\%$  (EN 121 ed EN 176) ;
- piastrelle con assorbimento d'acqua medio (gruppo II) =  $3\% \leq E < 10\%$  ;

il gruppo II è ulteriormente suddiviso come segue:

- $3\% < E \leq 6\%$  (gruppo II a) (EN 186 ed EN 177) ;
- $6\% < E \leq 10\%$  (gruppo II b) (EN 187 ed EN 178) ;
- piastrelle con assorbimento d'acqua alto (gruppo III)  $E > 10\%$  (EN 188 ed EN 159).

Le norme di prodotto definiscono per ogni gruppo di prodotti le dimensioni, le tolleranze dimensionali, le caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche, l'aspetto e la designazione delle piastrelle ceramiche.

I materiali per pavimentazioni, dovranno avere caratteristiche adeguate all'uso cui sono destinati, avere colore uniforme per l'intera partita della fornitura, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel presente Disciplinare.

#### 3.11.1.1 Requisiti ufficiali

I materiali per pavimentazione 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 e per flessione, all'usura per attrito radente e per getto di sabbia, anche la prova di gelività e, per i materiali cementati a caldo, anche la prova d'impronta.

Tutti i materiali previsti devono intendersi di 1<sup>a</sup> scelta assoluta.

#### 3.11.2 PIASTRELLE DI GRÈS ROSSO

Dovranno rispondere per caratteristiche e dimensioni, in aggiunta ai requisiti riportati all'art.40, alla norma UNI 6506-69. Le piastrelle verranno fornite di regola in calibro 0, corrispondente alla dimensione nominale con tolleranza (0,4% sulla misura dei lati; ove nulla osti comunque, potranno essere ammessi calibri progressivamente maggiori (designati 1, 2, 3) della dimensione nominale o progressivamente maggiori (09, 08, 07).

Gli spessori saranno conformi alla seguente tabella con tolleranza  $\pm 10\%$ .

Piastrelle di grès rosso. Dimensioni unificate

Dimensioni mm	Spessore nominale mm	Spessore speciale mm
100 x 100 75 x 150	8,5	11,5 - 14,5 - 17,5
150 x 150 100 x 200	10,5	14,5 - 18,5

Le piastrelle dovranno essere di prima scelta, avere assorbimento d'acqua non maggiore del 4% della loro massa, resistenza a flessione non minore di 250 Kgf/cm<sup>2</sup>, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione R non minore di 0,5, perdita di massa per attacco acido non maggiore del 9% e per attacco basico non maggiore del 16%.

#### 3.11.3 PIASTRELLE DI GRÈS PORCELLANATO

Formate con impasto di argille, caolini e quarzo con aggiunta di fondenti (generalmente feldspati) saranno di dimensioni e prescrizioni di cui alla norma UNI 6872-71.

Per il calibro vale quanto detto in precedenza; le piastrelle dello stesso calibro potranno differire al massimo, fra i relativi dati, di  $\pm 0,5$  mm.

Le piastrelle dovranno essere di prima scelta, avere assorbimento d'acqua non maggiore dello 0,1 %, resistenza a flessione non minore di 350 Kgf/cm<sup>2</sup>, resistente al gelo, indice di resistenza all'abrasione non minore di 1, perdita di massa per attacco acido non maggiore dello 0,5% e per attacco basico non maggiore del 15%.

#### **3.11.4 PAVIMENTI IN PIETRA NATURALE**

Le pietra da taglio saranno fornite in lastre dello spessore da 2 cm a 10 cm, con spigoli vivi o arrotondati o smussati, lavorate nelle facce vista a "grana grossa" e spianate nei piani di posa e di accostamento, compresa la formazione di battente, o di immaschiamento

Le lastre di travertino e di granito saranno con piani grezzi, levigati nelle parti in vista, fresate a giunto, refilate a sega, con coste fresate a giunto.

### **3.12 MATERIALI PER RIVESTIMENTI**

#### **3.12.1 GENERALITÀ**

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.

Tutti i materiali previsti devono intendersi di 1<sup>a</sup> scelta assoluta.

Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rimanda alla specifica normativa riportata nel precedente articolo.

#### **3.12.2 TAPPEZZERIA**

##### **3.12.2.1 Generalità**

Le tappezzerie, qualunque sia il materiale di costruzione, dovranno essere idonee all'uso cui sono destinate, non dovranno contenere o sviluppare prodotti tossici, dovranno avere resistenza adeguata alle condizioni d'impiego, stabilità dimensionale agli sbalzi termoigrometrici ed inalterabilità dei colori alla luce ed all'invecchiamento.

#### **3.12.3 RIVESTIMENTI IN LASTRE DI PIETRA NATURALE**

I rivestimenti in lastre di pietra naturale, siano essi posati a secco o con malta, dovranno avere resistenza adeguata all'uso cui sono destinati, avere colore uniforme per l'intera partita della fornitura, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel presente Disciplinare.

### **3.13 PRODOTTI PER TINTEGGIATURA - PITTURE - VERNICI - SMALTI**

#### **3.13.1 GENERALITÀ**

Tutti i prodotti in argomento dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali 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 dispersibili, pelli, addensamenti, galatinizzazioni 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 in 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 alla UNI 4715 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 (I.I.C.).

### 3.13.2 MATERIE PRIME E PRODOTTI VARI DI BASE

#### 3.13.2.1 Metodi di campionamento

Dovranno essere conformi ai metodi unificati di cui al Foglio di Norme (F.N.) UNICHIM 74-1969.

#### 3.13.2.2 Pigmenti e pigmenti riempitivi (cariche)

Dovranno rispondere, per caratteristiche e metodi di prova, alle norme UNICHIM di pari oggetto ed in particolare:

- 1) Bianco Meudon (biancone): Dovrà provenire da macinazione finissima e successiva levigazione di carbonato di calcio ad alto titolo (98%) e presentare alcalinità massima, espressa in mg/g di NaOH, dello 0,5%.

La prova sarà perfettamente bianca, esente da impurità e non dovrà contenere umidità od altri prodotti volatili in misura superiore all'1%.

- 2) Litopone: Costituito da solfuro di zinco e da solfato di bario in co-precipitato calcinato, dovrà presentarsi come polvere finissima, bianca e dovrà corrispondere, per qualità e tolleranze, alle caratteristiche di cui al "Litopone 30%", punto 3 del F.N. UNICHIM 69-1969.

Nei prodotti verniciati, ove consentito, sarà impiegato solo per le applicazioni in interno ed in percentuale non superiore al 15% del totale dei pigmenti.

- 3) Ossido di zinco: Detto anche "bianco zinco", dovrà presentarsi in polvere finissima, bianca e fresca al tatto; corrispondente almeno al tipo II di cui al F.N. UNICHIM 70-1969, sarà esente da sofisticazioni con talco, gesso, amido, biacca ecc. e non dovrà avere tenore di piombo superiore al 3%, umidità e materie volatili superiori allo 0,3%, perdita per riscaldamento e materiali solubili in acqua superiori all'1%; il residuo secco, allo staccio 0,04 UNI 2332, non dovrà infine superare l'1%. Nell'impiego, il bianco di zinco non potrà essere usato con prodotti contenenti leganti con indice di acidità elevato.

- 4) Diossido di titanio: Detto anche "bianco titanio" potrà essere di tipo A (anatasio) o di tipo R (rutilo), differendo i due tipi per struttura cristallina e densità relativa (rispettivamente 3,9 e 4,2). Il pigmento corrisponderà, per caratteristiche e tolleranze, al punto 3 del F.N. UNICHIM 71-1969, avrà tenore min. del 90%, materie volatili a 105°C non superiori allo 0,75%, materie solubili in acqua non superiori a superiori allo 0,5%. Per le applicazioni esterne dovrà essere impiegato esclusivamente il tipo rutilo. Sarà vietato, in ogni caso, l'uso di bianco titanio tagliato con solfato di calcio (tipo L).

- 5) Minio di piombo: Costituito da ortopiombato e protossido di piombo (in percentuale totale non inferiore al 99%), dovrà presentarsi come polvere finissima, impalpabile, pesante, di colore rosso brillante o rosso arancione; corrisponderà alle caratteristiche del "minio a contenuto elevato in ortopiombato" di cui al punto 3 del F.N. UNICHIM 71-1969, avrà sostanze volatili a 105°C e sostanze solubili in acqua non superiori allo 0,3% e sarà assolutamente esente da sofisticazioni. Il minio sarà solubile, oltre che in acqua, anche in acido cloridrico diluito mentre presenterà completa solubilità in ebollizione con acqua zuccherata leggermente acidula (HNO<sub>3</sub>)

- 6) Biacca: A norma dell'art.1 della Legge 19 luglio 1961, n.706 l'uso del carbonato di piombo e di qualsiasi pigmento contenente detti prodotti sarà assolutamente vietato.

- 7) Coloranti: Dovranno essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto. Avranno ottimo potere coprente, resistenza alla luce e perfetta incorporabilità.

Per le pitture ad olio i pigmenti coloranti saranno, di norma, approvvigionati in pasta.

#### 3.13.2.3 Resine e leganti - Solventi e diluenti

Potranno essere di tipo naturale o sintetico, secondo i casi. Le relative caratteristiche saranno accertate con le determinazioni ed i metodi di prova UNICHIM di cui all'argomento 52. (Resine e leganti per pitture e vernici) ed al Foglio di Informazioni (I.U.) UNICHIM 1-1972 (Solventi di origine minerali per prodotti verniciati).

Con riguardo poi ai prodotti di più comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- 1) Olio di lino cotto: Sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e di gusto amaro, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc; non dovrà lasciare depositi né essere rancido; disteso su lastra di vetro in ambiente riparato a 15÷20°C, tanto da solo che con 4 parti di minio di piombo, dovrà essiccare lentamente, nel tempo di 18÷26 ore, formando pellicole lisce, dure ed elastiche.

L'olio inoltre avrà massa volumica a 15°C compresa tra 0.93÷0.94 Kg/dm<sup>3</sup>, numero di acidità inferiore a 5, numero di iodio non inferiore a 160, impurità non superiore all'1%, reazione Morawski negativa.

- 2) Acquaragia: Potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale.

La prima, prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15°C di 0,87 (10% Kg/dm<sup>3</sup>, contenuto in aromatici del 15÷20% in volume, acidità nulla, saggio al piombito negativo.

Sarà impiegata come diluente per prodotti vernicianti a base di resine naturali od alchidiche, modificate con oli essiccativi, ad alto contenuto di olio.

- 3) Colla: Da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo, dovrà essere a base di acetato di polivinile o cellulosica, in rapporto agli impieghi.

Non sarà comunque consentito l'uso della cosiddetta "colla forte".

#### 3.13.2.4 Prodotti vari di base

- 1) Turapori: Saranno trasparenti o pigmentati in rapporto alla qualità dei materiali legnosi da trattare; altresì saranno compatibili con i prodotti vernicianti da impiegare.

- 2) Stucco sintetico a spatola: Costituito mediamente dall'80% di pigmento e dal 20% di veicolo (resine alchidiche e solventi), dovrà essere omogeneo, di consistenza burrosa, esente da grumosità e di facile applicazione.

Presenterà inoltre residuo secco minimo dell'85% ed applicato in prova su lastra di acciaio nello spessore dell'applicazione, esente da screpolature e perfettamente pomiciabile.

- 3) Carbolineo: Costituito da olio di catrame, in miscela con percentuali idonee di acido fenico e creosoto, dovrà risultare non emulsionabile in acqua e con densità di 1,2 (1,4.



### 3.13.3 PRODOTTI PER TINTEGGIATURA - IDROPITTURE

#### 3.13.3.1 Generalità - Prove supplementari

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Disciplinare, 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 - stirente, 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 nella UNI 4715 precedentemente citata, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione, da eseguire nel tipo e con le modalità di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori:

- 1) Prova di adesività: Su un pannello di amianto - cemento compresso (v. F.N. UNICHIM 14-1969) di dimensioni 30x60 cm verranno applicate a pennello, con intervallo di 24h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 gg. 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 5x40 cm, incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto; a distanza di 24 h le provette verranno staccate a mano lentamente.

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

- 2) 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 una soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durezza 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 (v.M.UNICHIM 175-1971), sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova.

- 3) 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 45x17 cm, sui quali verranno applicati uno o più strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di 50 (10 µm; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 gg. in ambiente a 23 (2°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.

- 4) Prova di resistenza al gelo - disgelo: Sarà eseguita sulle idropitture a base di resine sintetiche in dispersione acquosa con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 248-1975. A prova ultimata, il campione di "prova" non dovrà presentare alterazioni di sorta (flocculazioni, grumi, ecc.) né sensibili differenze rispetto al campione "testimone".
- 5) Prova di permeabilità al vapor d'acqua: Sarà effettuata con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 249-1975.

#### 3.13.3.1.1 *Latte di calce*

Sarà preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta.

Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

#### 3.13.3.1.2 *Tempera*

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera avrà buon potere coprente, sarà ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita già preparata in confezioni sigillate.

#### 3.13.3.2 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 e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) dalla preparazione stessa.

#### 3.13.3.3 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:

- 1) Idropittura per interno: Sarà composta dal 40 (50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 30% del veicolo), 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 alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16. UNI 4715).

- 2) Idropittura per esterno: Sarà composto 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 sostanza 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 gg. dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili con detersivi forti.

### 3.13.4 PITTURE

#### 3.13.4.1 Generalità

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti verniciati non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto 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 opacizzante e colorante); il complesso legante +

solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Il meccanismo predominante nell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche (policondensazione, polimerizzazioni, copolimerizzazioni), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi.

Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alla UNI 4715 precedentemente richiamata, anche alle UNICHIM di argomento 53/57 (Prodotti verniciati - Metodi generali di prova) ed in particolare alle seguenti norme:

F.N. 29-1969	Campionamento di prodotti verniciati
F.N. 30-1969	Esame preliminare e preparazione per il collaudo dei prodotti vernicianti
F.N. 31-1969	Pannelli normalizzati per il collaudo dei prodotti vernicianti
F.N. 32-1969	Atmosfera normale di condizionamento dei prodotti vernicianti
M.U. 187	Stendifilm a spessore controllato per l'applicazione di pitture e vernici
M.U. 169	Misura dello spessore di pellicola dei prodotti vernicianti.

#### 3.13.4.2 Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essiccanti 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.) in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Le caratteristiche dei materiali saranno conformi a quanto prescritto in precedenza. Caratteristiche più specifiche saranno comunque riportate in appresso, per alcuni prodotti di più comune impiego.

#### 3.13.4.3 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 (1,50 Kg/dm<sup>3</sup>, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4 (6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore al 9% (prova 5, con spina di 5 mm) UNI 4715.

Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per emulsione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizioni 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.

#### 3.13.4.4 Pitture opache di fondo

Saranno comprese dal 60 (70% di pigmento (diossido di titanio rutilio in misura non inferiore al 50%) e dal 40 (30% di veicolo (in massa). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo.

Le pitture presenteranno massa volumica di 1.50 (1,80 Kg/dm<sup>3</sup>, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2 (3 ore, residuo secco min. del 68%.

#### 3.13.4.5 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:

- 1) 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 (3,40, finezza di macinazione 20 (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.

- 2) 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 i 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 in olio min. del 70%.

- 3) Antiruggine al cromato di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.3 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 2,10 (2,40, finezza di macinazione 20 (40 micron, essiccazione all'aria max 16 ore.

La pittura sarà preparata con il 54 (58% di pigmento, il 19% min. di legante, il 23% max di solvente.

Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato basico di piombo; il legante da resina alchidica lungolio al 100% con contenuto in olio del 63%.

Per i rivestimenti protettivi delle superfici zincate, non dovranno in alcun caso venire impiegati pigmenti alla minio o cromato di piombo, risultando questi catodici rispetto allo zinco.

- 4) 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%.

- 5) Antiruggine all'ossido di ferro: Se prescritta o ammessa dalla Direzione Lavori, dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.5 del Manuale UNICHIM 43.

Nella tabella che segue si riportano, in linea comparativa, i valori di alcune caratteristiche cui dovranno ulteriormente soddisfare i prodotti in precedenza descritti.

ANTIRUGGINE ED ANTICORROSIVE	Resa m2	Spess. relativo micron	Resistenza a:		
			Quadrettatura (distacco)	Imbutitura (profond.) mm	Nebbia salina ore
Minio di piombo ad olio	4	45	0	5	100
Minio di piombo oleosintetico	4	45	0	5	100
Cromato di piombo	5	40	0	5	150
Cromato di zinco	7	33	0	6	150
Ossido di ferro	8	33	0	6	100

#### 3.13.4.6 Pitture murali a base di resine plastiche

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio (polimeri clorovinilici, acrilici, copolimeri acrilvini-toluenici, butadienici-stirenici, ecc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari.

Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità, proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità d'applicazione e rapida essiccazione.

#### 3.13.5 VERNICI

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomma naturali di piante esotiche (flatting grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistenza all'azione degli oli 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. (prova F.M. UNICHIM 40-1969).

Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al clorocaucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate o corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta essenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

Con riguardo alla metodologia di prova dovrà ancora essere riportata la seguente normativa UNICHIM:

F.N. 38-1969

Prodotti verniciati. Prova di piegatura su mandrino cilindrico.

F.N. 40-1969	Prodotti verniciati. Determinazione della resistenza all'imbutitura.
F.N. 39-1969	Prodotti verniciati. Determinazione della resistenza alla scalfittura.
F.N. 101-1971	Prodotti verniciati. Resistenza all'umidità. Metodo mediante immersione.
F.N. 156-1971	Pitture e vernici. Determinazione della resistenza ai liquidi.

### 3.13.6 SMALTI

Pitture la cui pellicola si presenta particolarmente dura, resistente e liscia.

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido 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 rutilio e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari, (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticolanti, ecc.).

Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per intero (gradi di qualità: essiccativo, normale, fine, extra) e per esterno (industriale ed extra), in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido.

In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10 (20% 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 i 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 approvvigionamenti in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i motivi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

## 3.14 AGGLOMERATI SPECIALI

### 3.14.1 MANUFATTI DI GESSO

#### 3.14.1.1 Blocchi di gesso per tramezzi

Prodotti con gesso ed additivi vari, in speciali forni essiccatori, dovranno presentare spessore e dimensioni assolutamente costanti (tolleranza  $\pm 0,4$  mm), facce parallele e lisce, perfettamente maschiatura.

Avranno inoltre un potere di isolamento acustico non inferiore a 30 decibel (per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 ÷ 500 Hz) e di isolamento termico contraddistinto da una conducibilità non superiore a 0,25 Kcal/mh °C.

## 3.15 IMPERMEABILIZZAZIONI

### 3.15.1 CATRAME

Ottenuto per distillazione del carbon fossile, in assenza di aria, dovrà rispettare le "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fascicolo n.1 - CNR, diffuso con Circolare del Ministero LL.PP. 21 gennaio 1952, n.179.

### 3.15.2 MASTICE BITUMINOSO

Sarà ottenuto per intima mescolanza dei bitumi UNI 4157 e fibrette di amianto e/con del filler in percentuali (in massa, riferite al prodotto finito) non superiori al 5% per laminato ed al 20% per il filler.

L'impiego del mastice bituminoso, in sostituzione del bitume puro da spalmatura, sarà considerato preferenziale.

### 3.15.3 BITUMI LIQUIDI

Dovranno soddisfare le norme di cui al Fascicolo n.7 - CNR diffuso con Circolare Ministero LL.PP. 30 settembre 1957, n.2759.

### 3.15.4 EMULSIONI BITUMINOSE

Classificate in base al contenuto di bitume puro ed alla velocità di rottura, dovranno soddisfare le norme di cui al Fascicolo n.3/1985 - CNR, diffuso con Circolare Ministero LL.PP. 2 aprile 1959, n.842.

All'atto dell'impiego la Direzione dovrà accertare che nei fusti di emulsione, per cause diverse, non sia avvenuta una separazione dei componenti che non sia riemulsionabile per agitazione; in tal caso e se dopo sbattimento si presentassero ancora dei grumi, l'emulsione dovrà essere scartata.

### 3.15.5 ASFALTO

Costituito da carbonato di calcio impregnato di bitume, dovrà essere naturale e provenire dalle più reputate miniere. L'asfalto sarà in piani, omogeneo, compatto, di grana fine e di tinta bruna.

### 3.15.6 MASTICE DI ASFALTO

Preparato con polveri di rocce asfaltiche e bitume, con miscelazione a caldo, sarà fornito in pani di colore bruno castano, compatti, omogenei, di tenacità e consistenza elastica, privi di odori di catrame.

Il mastice dovrà rispondere, per designazione e caratteristiche, alla normativa UNI 4377; prove e determinazioni verranno effettuate con le modalità UNI da 4379 a 4385.

Per la fornitura, il mastice dovrà essere del tipo A UNI 4377 (contenuto solubile in solfuro di carbonio  $14 \div 16\%$ ). Non sarà consentito l'uso di mastice di asfalto sintetico.

### 3.15.7 MANTI BITUMINOSI PREFABBRICATI

#### 3.15.7.1 Generalità

Per i manti in oggetto, oltre che alle norme UNI 7468-75, si farà riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricati accreditati presso l'Istituto per la Garanzia dei Lavori affini all'Edilizia" ed alla tabella riportata in calce alla "Normativa per le opere d'impermeabilizzazione - 1° Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data Gennaio 1975.

I supporti potranno essere costituiti da veli di vetro (normali o rinforzati), da feltrini o da tessuti di vetro.

Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti di ricoprimento e protezione.

### 3.15.7.2 Supporto in veli di fibre di vetro

Sarà costituito da veli, preferibilmente armati con fili di vetro. Il collante (resina od altro), non dovrà presentare alcuna dispersione nel bitume e dovrà essere insensibile ai solventi (solfuro di carbonio).

I veli avranno massa areica non inferiore a 40 g/m<sup>2</sup>, fibre con diametro nominale di 10÷18 micron, contenuto di alcali come Na<sub>2</sub>O (resistenza idrolitica) non superiore a 250 mg., carico di rottura a trazione non inferiore a 1 Kgf/cm, resistenza al passaggio dell'aria di 1÷2 mm H<sub>2</sub>O.

I supporti dovranno comunque rispettare la normativa UNI 6825-71 (Prescrizioni e metodi di prova) nonché per le definizioni, le tolleranze e le determinazioni le UNI 5958-69, 6266-68, 6484-69, 6537-69, 6539-69 e 6540-69.

## 3.16 ISOLANTI TERMO - ACUSTICI

### 3.16.1 GENERALITÀ'

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.

Con riguardo alla costruzione, potranno essere di tipo sintetico, minerale o vegetale secondo prescrizione.

### 3.16.2 ISOLANTI TERMICI

#### 3.16.2.1 Generalità

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 Kcal/mh°C.

Per determinato materiale la conducibilità sarà funzione della massa volumica apparente, del contenuto di umidità e, per i prodotti fibrosi, del diametro medio delle fibre nonché della presenza o meno di prodotto "non fibrato".

#### 3.16.2.2 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 e corrispondere ai tipi, requisiti e prove indicati nella norma UNI 7819-78.

Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/mc 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 autoestinguente, dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 750 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.

#### 3.16.2.3 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 250-3000C, previo essiccamento a non oltre 820C, 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/mc conducibilità termica a 200C di 0,03-0,04 Kcal/mh0C e potrà essere impiegato fino a temperature di 9000C.

Impiegata come inerte per calcestruzzo (con 200 kg di cemento/mc), la vermiculite darà luogo a manufatti con densità di 320 kg/mc circa, resistenza a compressione di 5 kgf/cm<sup>2</sup> e conducibilità termica di 0,075 Kcal/mh0C.

#### 3.16.2.4 Perlite

Sarà costituita da lava vulcanica espansa in granuli, con granulometria da 0,1 a 2,3 mm e massa volumica da 90 a 130 kg/mc.

Chimicamente sarà costituita dal 71% di silice, dal 16% di sesquiossido di alluminio e per il resto da ossidi vari.

La perlite sarà imputrescibile ed ininfiammabile, ed avrà un coefficiente di conducibilità termica a temperatura ambiente, di circa 0,04 Kcal/mh0C.

Di norma sarà fornito in pannelli rigidi per le cui caratteristiche, dipendendo le stesse anche dai componenti aggiuntivi (fibre minerali) e dai tipi di legante (asfalti, resine ecc.), si farà riferimento alle specifiche di Elenco.

#### 3.16.2.5 Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare klinckerizzata 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, dimensionale 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/mh0C.

#### 3.16.2.6 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 materiale non fibrato.

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

Le fibre da impiegare allo stato sciolto (prodotto bianco apprettato con olio) od in prodotti quali feltri trapuntati, feltri e pannelli resinati, coppelle e cordoni, dovranno essere del tipo ottenuto con procedimento Tel, le fibre lunghe, legate con opportuni collanti per la costituzione di feltri per pavimenti galleggianti saranno del tipo ottenuto con procedimento Gossler.

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

In rapporto poi alla permeabilità al vapore acqueo, i manufatti in argomento dovranno venire posti in opera, se del caso, con adeguata barriera al vapore.

Tutti i prodotti in fibre di vetro dovranno rispondere alla normativa di cui all'argomento UNI di classifica C.D.U.666.189.211.

Termini e definizioni saranno conformi alla UNI 5958-85.

#### 3.16.2.7 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 HC1) ed alle basi.

La percentuale di materiale non fibrato non dovrà superare il 10%; il diametro medio delle fibre interesserà una gamma compresa fra 2 e 12 micron con una preponderanza di diametro medio di 6-7 micron.

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 7000C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

Per le prove si far riferimento all'argomento UNI di classifica T.D.U. 666.198:662.998.

### 3.16.3 ISOLANTI ACUSTICI

#### 3.16.3.1 Generalità

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 casi particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

Con riguardo poi alle proprietà specificatamente funzionali ed alla classifica, i materiali saranno distinti in: isolanti porosi, pannelli flessibili, risonatori ed in manufatti ad azione combinata.

#### 3.16.3.2 Isolanti porosi

Potranno essere impiegati sia in funzione fonoisolante che fonoassorbente. Saranno di norma costituiti da materiali fibrosi (a porosità aperte) quali fibre di vetro, lane minerali, vermiculite etc.

Come indice di comportamento questi materiali presenteranno massimo assorbimento verso le bande di frequenza pi alta (2000-4000 Hz) ed inoltre avranno assorbimento alle alte frequenze (frequenze basse: 125-250 Hz, frequenze medie: 500-1000 Hz; frequenze alte: 2000-4000 Hz)

praticamente indipendente dallo spessore mentre alle basse frequenze, sensibilmente influenzato dallo stesso ed in misura quasi proporzionale.

#### 3.16.3.3 Pannelli flessibili

Avranno funzione fonoassorbente e saranno costituiti da membrane vibranti di materiale vario (acciaio, alluminio, gesso, legno, plastica ecc.) per le cui caratteristiche qualitative si rimanda ai rispettivi articoli del presente Capitolato.

Come indice di comportamento questi pannelli presenteranno assorbimento selettivo sulle basse frequenze, le quali saranno tanto più basse quanto maggiore sarà la distanza di montaggio dei pannelli dalle retrostanti pareti o solai.

#### 3.16.3.4 Risonatori

Avranno funzione fonoassorbente e saranno costituiti da pannelli di materiale vario regolarmente od irregolarmente forati con fori di uguale o di diverso diametro.

Come indice di comportamento i risonatori presenteranno assorbimento selettivo sulle medie frequenze fermo restando la possibilità di allargare tale gamma opportunamente disponendo e dimensionando la foratura.

#### 3.16.3.5 Manufatti ad azione combinata

Avranno di norma funzione fonoassorbente e saranno realizzati con elementi composti i quali, raggruppando le tre caratteristiche di comportamento indice in precedenza descritte, autocompenseranno gli assorbimenti selettivi e presenteranno di conseguenza uniformità di assorbimento estesa a tutta la gamma delle frequenze.

Potranno essere costituiti da pannelli in materiale fibroso, forati e posti a diaframma, o da pannelli di materiale vario forati ed accoppiati a materassini di materiale fibroso.

### **3.17 MATERIALI SINTETICI**

#### 3.17.1 ADESIVI

##### 3.17.1.1 Generalità

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.

La classificazione degli adesivi potrà essere fatta secondo il processo di formazione del legame o secondo la resistenza alla temperatura, o secondo il grado di resistenza del giunto od ancora, come nel presente Disciplinare, secondo la loro composizione chimica.

### 3.17.2 SIGILLANTI

#### 3.17.2.1 Generalità

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) o ad alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati del 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) 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.

Il meccanismo di indurimento (vulcanizzazione) potrà essere attivato dalla umidità atmosferica (siliconi, polisolfuri, poliuretani), dall'ossidazione atmosferica (oli essiccanti), dell'evaporazione del solvente e della fase disperdente (polimeri acrilici, gomme butiliche), da reazioni chimiche con induritori nei sistemi bicomponenti (polisolfuri, poliuretani, siliconi, policloropreni, epossidi) ed infine dal calore (plastisoli vinilici termoindurenti ecc.).

Per i sigillanti elastometrici potranno peraltro venire richieste anche le seguenti prove di caratterizzazione:

- 1) Prova di adesione: un provino di sigillante di dimensioni 12x12x48 mm, applicato nel senso della lunghezza tra due piastre ricavate con lo stesso materiale da sigillare, con l'osservanza delle prescrizioni d'impiego e con l'uso di eventuale "primer", dovrà potersi allungare, dopo indurimento, del 150% rispetto alla dimensione iniziale e mantenere questo allungamento per 24 ore a 25 °C e 50% U.R. senza screpolarsi o rompersi o prendere adesività.  
  
A prova ultimata il provino, sottoposto ad allungamento a rottura, dovrà rompersi per rilascio adesivo, ma non coesivo.
- 2) Prova di resistenza all'acqua: un provino già indurito, immerso in acqua per almeno 7 giorni, dovrà superare positivamente la prova di cui alla lett. a).
- 3) Prova di resistenza alle basse temperature: un provino preparato come in a) e sottoposto per 4 ore alla temperatura di 25 °C, dovrà potersi allungare del 100% senza rotture di sorta.
- 4) Prova di resistenza alle alte temperature: un provino preparato come in a) e sottoposto per 24 ore alla temperatura di +75 °C, dovrà potersi allungare del 100% senza rotture di sorta.
- 5) Prova di recupero elastico: un provino preparato come in a) e sottoposto dopo indurimento ad un allungamento del 100% per 24 ore, dovrà recuperare, a rilascio del carico, non meno del 75% della dilatazione subita, nel tempo di 60 secondi.

Per i sigillanti elasto-plastici potranno invece venire richieste le seguenti prove corrispondenti:

- 1) Prova di adesione: sarà effettuata solo per i tipi elasto-plastici a solvente, con le modalità di cui alla corrispondente prova a) ma con la riduzione dell'allungamento al 50-75% della dimensione iniziale, secondo i casi.

- 2) Prova di resistenza all'acqua: un provino di sigillante, di dimensioni 6x12x240 mm, indurito su supporto antiadesivo, immerso in acqua per 7 giorni e ricondizionato per 24 ore a 25°C e 50% U.R., non dovrà presentare una variazione di massa superiore al 10%.
- 3) Prova di resistenza alle basse temperature: un provino preparato come in b') e sottoposto per 4 ore alla temperatura di -25°C, dovrà rimanere inalterato né presentare crepe per piegamento a 180°C.
- 4) Prova di resistenza alle alte temperature: un provino preparato come in b') e sottoposto per 24 ore alla temperatura di +65°C, dovrà rimanere inalterato e non presentare crepe per piegamento a 180°C.
- 5) Prova di recupero elastico: un provino di sigillante elasto-plastico, preparato come in a) e sottoposto dopo indurimento ad un allungamento del 50% per 24 ore, dovrà recuperare, a rilascio del carico, non meno del 15% della dilatazione subita, nel tempo di 60 secondi.

Per tutti i tipi sigillanti potrà poi venire richiesta la prova di fluidità (consistente nel verificare, per gli autolivellanti, che il sigillante colato in una fessura orizzontale fornisca una superficie esterna piana ed uniforme e, per i tixotropici, che il sigillante, estruso in una fessura verticale, non scorra per più di 6mm/h) e la prova di resistenza ai raggi ultravioletti (consistente nel verificare che un campione di sigillante, esposto dopo indurimento alla radiazione di una lampada a raggi u.v., rimanga inalterato e non perda adesività per periodi non inferiori a 30 giorni).

Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.

#### 3.17.2.2 Sigillanti siliconici

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri dimetilsilossanici (siliconi), avranno di norma consistenza di pasta semidensa e si trasformeranno, a vulcanizzazione avvenuta dopo applicazione, in prodotti solidi elastici ad alto recupero.

Come elementi caratterizzanti i sigillanti siliconici presenteranno facilità di applicazione in un vasto arco di temperature (-40/+70°C ed oltre, secondo formulazione), ottima resistenza agli agenti atmosferici, all'ossidazione, alla luce solare ed alla pioggia (non meno di 8.000 ore in test ASTM con apparecchiatura "Weather Ometer").

##### 3.17.2.2.1 *Sigillanti poliuretanic*

I sigillanti poliuretanic da impiegare nelle fughe dei blocchi monolitici in calcestruzzo cellulare, saranno del tipo monocomponente, autolivellanti e tixotropici. Saranno caratterizzati in ogni caso da eccezionale resistenza all'abrasione, eccellente resistenza agli olii, buona flessibilità alle basse temperature, eccellente elasticità, buona resistenza ai solventi ed al fuoco.

##### 3.17.2.2.2 *Sigillanti a basso recupero elastico*

Nel tipo elasto-plastico saranno costituiti da elastomeri a base acrilica o butilica (in solvente), nel tipo plastico da prodotti a base di poliisobutilene in pani o profilati a sezione varia od a base di olii essiccativi o mescole speciali di elastomeri e bitume.

Destinati nel primo tipo alla sigillatura di giunti soggetti a limitato movimento ( $\pm 5\%$  sull'ampiezza del giunto) o nel secondo a giunti fissi, avranno in tutti i casi buona resistenza all'azione di raggi u.v. ed agli sbalzi di temperatura (-25/+70°C).

Caratteristiche più specifiche comunque, ove non riportate in Elenco, saranno prescritte dalla Direzione in rapporto ai particolari campi d'impiego.

### 3.17.3 GUARNIZIONI

#### 3.17.3.1 Generalità

Materiali di tenuta al pari dei sigillanti, ma allo stato solido preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolimerizzato), potranno essere costituiti da prodotti elastometrici o da materie plastiche .

Tra i primi, offriranno le migliori, caratteristiche chimico - fisiche e meccanico - elastiche i materiali del tipo:

- EPR (etilene-propilene-copolimeri EPM e termopolimeri EPDM);
- CR (policloroprene);
- CSM (polietilene clorosolfonato).

Tra i secondi, offriranno caratteristiche altrettanto idonee il PVC (cloruro di polivinile) plastificato e il poliuretano espanso.

Con riguardo alla struttura fisica ed alle caratteristiche meccaniche le guarnizioni si distingueranno poi in compatte (normali o strutturali, quest'ultima dotata anche di portanza meccanica) ed espanse (a celle aperte o chiuse).

Caratteristiche comuni dovranno essere comunque l'ottima elasticità, la morbidezza, la perfetta calibratura, la resistenza agli agenti atmosferici ed in genere all'invecchiamento.

#### 3.17.3.2 Guarnizioni policloropreniche

Potranno venire richieste, in rapporto all'impiego, con carico di rottura a trazione (ASTM D-412-66) compreso tra 80 (180 Fgk/cm<sup>2</sup>, allungamento a rottura tra 300 (600% e sicurezza Shore A (ASTM D-676-59 T) tra 40 (95 punti).

Le guarnizioni dovranno inoltre presentare caratteristiche di autoestinguenza, di stabilità del colore (UNIPLAST CT 102), di resistenza alle basse temperature (- 15°C, ASTM D-1053-65) ed alle alte temperature (82 (92°C, ASTM D-573-67), di resistenza agli olii, ai solventi ed agli agenti chimici (ASTM D-471-66), all'acqua (ASTM D-1054-66 T), ed ancora all'usura meccanica (verificata con prove di abrasione BS 903 part A9, di urto ASTM D-1054-66, di flessione ripetuta ASTM D-430-59, di torsione ASTM 1053-65) ed allo sviluppo di microrganismi.

#### 3.17.3.3 Guarnizioni in polietilene clorosolfonato (CSM)

Saranno caratterizzate da un alto valore del carico di rottura a trazione (100 (200 Kgf/cm<sup>2</sup>) e da una eccezionale stabilità del colore e resistenza all'ozono (ASTM D-1149-64).

Le guarnizioni resisteranno inoltre a temperature di 18/+135°C, agli agenti atmosferici, alla luce solare (ASTM D-1171-66) ed all'invecchiamento artificiale (ASTM D-573-67).

#### 3.17.3.4 Guarnizioni in etilene-propilene

Avranno resistenza a trazione compresa tra 80 (700% e durezza Shore A compresa tra 40 (90 punti).

Saranno inoltre caratterizzata da elevatissimo recupero elastico sia a compressione (compression set, ASTM D-395-67 met.B) che a tensione (tension set, ASTM 412-66), da buona stabilità del colore e da elevata resistenza alle temperature basse/alte (-50/+140°C) ed all'acqua (assorbimento (0,5%, ASTM D-470-67-T).

#### 3.17.3.5 Guarnizioni in cloruro di polivinile (PVC)

Realizzate con cloruro di polivinile ad alto peso molecolare ( $K \geq 70$ ), avranno resistenza compresa tra 140 (200 Kgf/cm<sup>2</sup>, allungamento a rottura compreso tra 200 (350% e durezza Shore A compresa tra 76 (80 punti).

Le guarnizioni presenteranno vasta gamma di colori ed inoltre ottima resistenza all'invecchiamento, agli acidi e basi concentrate, alle soluzioni saline ed agli agenti ossidanti.

Le temperature d'impiego saranno comprese tra -25/+50°C; le caratteristiche meccaniche corrisponderanno alle norme stabilite per la guarnizioni (ASTM C-542).

#### 3.17.3.6 Guarnizioni in poliuretano espanso

Saranno di norma costituite da espansi a celle aperte (densità 60 (80 Kg/m<sup>3</sup>).

La schiuma sarà autoestinguente ed inoltre resistente agli acidi, alle basi, agli agenti atmosferici ed alla temperatura (fino a 100°C).

In applicazione, le proprietà di tenuta saranno determinate dai seguenti gradi di compressione:

- al 50% dello spessore originario, per la tenuta all'aria e della polvere;
- al 25% dello spessore originario, per la tenuta agli agenti atmosferici;
- al 15% dello spessore originario, per la tenuta al vapore ed all'acqua (idrostr.).

#### 3.17.3.7 Guarnizioni compatte, normali e strutturali

Le guarnizioni a struttura compatta, normali e strutturali, saranno di norma fornite, in rapporto alle prescrizioni.

Le guarnizioni strutturali potranno essere con striscia di riempimento e bloccaggio (filler o zipper) incorporata o separata.

### 3.17.4 IDROFUGHI

#### 3.17.4.1 Generalità

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzione 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 contratto 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.

### 3.17.5 IDROREPELLENTI

#### 3.17.5.1 Generalità

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 traspirabilità 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.

Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

### 3.17.6 ADDITIVI

#### 3.17.6.1 Generalità

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengono (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI da 7102-72 a 7109-72, nonché a quanto prescritto al punto 5, all.1, del D.M. 14 FEBBRAIO 1992.

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.



## **4. MODALITÀ ESECUTIVE**

### **4.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

#### **4.1.1 GENERALITÀ**

##### **4.1.1.1 Tecnica operativa - Responsabilità**

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 ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impegno 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.

##### **4.1.1.2 Disposizioni antinfortunistiche**

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel DPR 7 gennaio 1956, n.164 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni) e nel D.M. 2 settembre 1968.

##### **4.1.1.3 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 altresì 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 dei 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 lavori, 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.

Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art.8 della Legge 19 luglio 1961, n.706.

#### 4.1.1.4 Allontanamento dei materiali

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitare 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 demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportanti in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

#### 4.1.1.5 Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte.

Ove per errore o per mancanza di cautele, 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.

I prezzi delle voci di Tariffa per le demolizioni, comprendono tutti gli oneri per opere provvisorie, per mezzi d'opera, per l'impiego di personale e per l'adozione di qualsiasi tecnica di esecuzione delle demolizioni stesse.

E' compensato altresì dai prezzi stessi, l'onere per l'adozione di ogni accorgimento affinché l'esecuzione delle demolizioni avvenga in tutta sicurezza (ponteggi, stuoie, barriere, ripari, segnalazioni diurne e notturne, ecc.) sia nei riguardi del personale dipendente dell'Appaltatore che quello FS, nonché di terzi.

Tutti i materiali di risulta dalle demolizioni restano di proprietà dell'Appaltatore.

Nei prezzi delle voci di Tariffa è compreso il carico, trasporto e scarico, su aree da provvedersi a cura e spese dell'Appaltatore, dei materiali di risulta.

Per demolizione di manufatti contenenti fibre minerali od artificiali, dovranno essere adottate le seguenti precauzioni :

- uso di maschere a doppio filtro per polveri artificiali ;
- bagnatura preventiva abbondante e ripetuta dei manufatti e dei rifiuti, da raccogliere in sacchetti resistenti di plastica ;
- allontanamento per aspirazione e filtrazione delle polveri generate dalle lavorazioni ed, alla fine, spolveratura per aspirazione degli abiti da lavoro ;
- smaltimento dei rifiuti, raccolti a parte, in apposite discariche per rifiuti tossici.

## **4.2 MALTE**

### 4.2.1 GENERALITÀ

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra un'area pavimentata; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea di tinta uniforme.

I vari componenti, esclusi quelli forniti in secchi 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 solamente nella qualità 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.

La Direzione si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti; 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.

La Direzione potrà altresì 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).

#### 4.2.2 COMPOSIZIONE DELLE MALTE

##### 4.2.2.1 Malte comuni, idrauliche, cementizie, ecc.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte in argomento dovranno corrispondere, salvo diversa disposizione, alle proporzioni riportate nella seguente tabella.

### Composizione delle malte comuni, pozzolaniche e bastarde

quantità impieghi	ed	calce spenta in pasta	calce idraulica in polvere	pozzolana	cemento 325	polvere di marmo	sabbia
dosaggi		mc	kg	mc	kg	mc	mc
comune							
malta per murature		0.33					1.00
grassa per murature		0.40					1.00
per finiture		0.50					1.00
per intonaci		0.66					1.00
idraulica							
magra per murature			300				1.00
grassa per murature			400				1.00
per finiture			450				1.00
per intonaci			550				1.00
malta cementizia							
magra per murature					300		1.00
grassa per murature					400		1.00
per finiture					500		1.00
per intonaci					600		
malta pozzolanica							
		0.20		1.00	murature a secco		
		0.24		1.00	murature ordinarie		
		0.33		1.00	murature in laterizio		
		0.48		1.00	intonaci		
malta per stucchi							
normale		0.5				1.00	
colla di stucco		1.00				1.00	
malta bastarda cementizia							
media comune		0.30			100		1.00
energica comune		0.30			150		1.00
media idraulica			200		200		1.00
energica comune			300		200		1.00

#### 4.2.2.2 Malte espansive (antiritiro)

Saranno ottenute con impasto di cemento classe 325, sabbia ed un particolare additivo costituito da un aggregato metallico catalizzato agente come riduttore dell'acqua di impasto.

La sabbia dovrà avere granulometria corrispondente alla curva di massima compattezza; le proporzioni dei componenti saranno 1:1:1: in massa.

La resistenza a compressione della malta, a 28 gg. di stagionatura, non dovrà essere inferiore a 600 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se non confezionate in cantiere, le malte in argomento potranno essere fornite come prodotto industriale, in confezioni sigillate di marca qualificata.

### **4.3 CONGLOMERATI CEMENTIZI**

#### **4.3.1 GENERALITÀ**

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della D.L.:

- a) I campioni dei materiali che intende impiegare riferendone, provenienza, tipo e qualità;
- b) lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;
- c) la verifica dei calcoli di stabilità.

Per l'esecuzione delle opere in cemento armato, e non armato, l'Appaltatore dovrà attenersi alle "Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato" vigenti all'atto dell'appalto.

Tutte le opere in c.a., incluse nell'appalto, saranno eseguite conformemente a disegni e calcoli statici forniti dall'Amministrazione, la verifica dei detti calcoli dovrà essere eseguita dall'Impresa.

L'Appaltatore perciò dovrà dichiarare per iscritto, prima dell'inizio dei lavori, di avere preso conoscenza del progetto, di avere controllato i calcoli di stabilità a mezzo di ingegnere di sua fiducia (qualora l'Appaltatore non rivesta tale qualità), di concordare nei risultati, di riconoscere il progetto perfettamente attendibile e di assumere piena responsabilità, tanto del progetto quanto dell'esecuzione dell'opera.

L'esame o verifica da parte della D.L. dei progetti, nonché delle opere provvisorie e di sicurezza, non esonera in alcun modo l'Appaltatore della responsabilità ad esso derivanti per legge, restando stabilito che, nonostante i controlli eseguiti dalla D.L., egli rimane l'unico responsabile delle opere.

##### **4.3.1.1 Studio dell'impasto**

Con congruo anticipo sull'inizio dei getti l'Appaltatore dovrà sottoporre alla approvazione della D.L. la composizione del calcestruzzo che intende adoperare giustificandola con i risultati della resistenza meccanica ottenuta su impasti di prova.

La resistenza a compressione sarà misurata su cubetti corrispondenti all'impasto prescelto, dovrà essere superiore almeno

del 10% a quella di conglomerato alla cui classe il cubetto appartiene.

Per la preparazione e la stagionatura dei provini si fa riferimento a quanto riportato nel D.M. 9/01/96.

Per la forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo e le relative casseforme, vale quanto indicato nella UNI 6130-80, limitatamente ai provini per le prove di resistenza a compressione.

La composizione granulometrica degli inerti del calcestruzzo dovrà corrispondere ad una curva continua assai prossima alla curva di Fuller (parabola del secondo ordine) comunque la granulometria degli aggregati sarà quella prescritta dalla D.L. in base al dosaggio, alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi ed al loro impiego.

L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

La dimensione massima degli inerti dovrà essere commisurata alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

In linea di massima, la maggiore dimensione degli inerti non deve superare  $1/5$  della minima dimensione delle casseforme e, per i calcestruzzi armati  $2/3$  della minima distanza tra i ferri di armatura.

Ogni classe di calcestruzzo dovrà essere confezionata con almeno tre distinte pezzature di aggregati; due pezzature per l'aggregato grosso, una pezzatura per la sabbia.

Quest'ultima la cui composizione granulometrica, dovrà corrispondere a quanto precedentemente indicato dovrà essere composta dalle miscele di due o più sabbie nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'acqua d'impasto dovrà essere nella minima quantità sufficiente a conferire all'impasto una buona lavorazione compatibile con il raggiungimento delle resistenze prescritte in modo da realizzare un calcestruzzo compatto.

Il rapporto acqua-cemento per realizzare questa condizione dovrà essere stabilito con miscele di prova non superando mai il valore di 0,6.

In tale rapporto dovrà essere tenuto conto dell'umidità della sabbia e degli aggregati nonché del loro assorbimento.

La quantità di acqua di impasto, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nel limite prescritto.

Allo scopo di avere un rapido controllo delle quantità d'acqua all'inizio dei lavori verrà determinato il valore della consistenza con il cono d'Abrams come da Norma UNI 7163/79.

Tali valori della consistenza dovranno essere riscontrati continuamente durante la lavorazione.

L'abbassamento alla prova del cono quindi la categoria di consistenza del calcestruzzo sarà stabilito a giudizio della D.L. sulla base del campo d'impiego del conglomerato cementizio.

La consistenza del calcestruzzo sarà definita dalla media aritmetica delle misure effettuate sui campioni prelevati dal carico da controllare.

La media deve essere contenuta nei limiti sottoindicati:

Categoria di consistenza Abbassamento al cono di Abrams (cm)

Umida U 0 - 5

Plastica P 5 - 10

Fluida F 10 – 15

#### 4.3.1.2 Classi di calcestruzzo

Ciascuna classe di calcestruzzo armato o non armato, sarà utilizzata come indicato nei disegni di progetto.

In caso di omissione per qualche opera particolare dovranno ritenersi valide le seguenti prescrizioni:

*Calcestruzzo classe R'ck 150:*

Sarà impiegato come magrone di sottofondazione e nei rinfilanchi dei condotti tubolari in cemento pressato.

*Calcestruzzo classe R'ck250:*

Sarà impiegato per l'esecuzione di pali di fondazione.

*Calcestruzzo classe R'ck 300:*

Sarà impiegato per opere in fondazione, platee, sottofondi e simili e per le strutture in elevazione gettate in opera.

*Calcestruzzo classe R'ck 400:*

Sarà impiegato per la costruzione di pilastri prefabbricati.

*Calcestruzzo classe R'ck 500:*

Sarà impiegato per la costruzione di travi e solai prefabbricati.

In tutti gli altri casi sarà facoltà della D.L. di prescrivere il tipo di calcestruzzo, armato o no, che riterrà più idoneo alle particolari utilizzazioni.

I valori della resistenza a compressione determinati su n° 3 provini, saranno considerati validi e mediati solo se i singoli risultati non si scostano dalla media di più del 10%.

Ha facoltà della D.L. prescrivere l'esecuzione di prova a 7 giorni di stagionatura i cui risultati saranno accettabili se daranno valori pari al 70% di quelli stabiliti a 28 giorni.

#### 4.3.1.3 Confezione e trasporto

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, ben incorporati e ben distribuiti nella massa.

La confezione dei conglomerati dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la dosatura di tutti i componenti della miscela dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minor importanza la D.L. potrà tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume.

Nel caso di acquisto di calcestruzzo preconfezionato per i getti, si dovrà far riferimento alla Norma UNI 7163/79 e l'eventuale aggiunta di additivi, fluidificanti,

impermeabilizzanti aeranti etc. dovrà essere effettuata nelle modalità concordate con il D.L. e il tecnico del fornitore degli additivi.

La presenza degli additivi, fluidificanti, impermeabilizzanti e antiritiro, non dovrà diminuire la resistenza del calcestruzzo e si dovrà conoscere il dosaggio, la composizione chimica e la percentuale di essi.

La qualità dei materiali e loro dosaggio, la composizione chimica e la percentuale di additivi (fluidificanti, aeranti, impermeabilizzanti e antiritiro) che l'Appaltatore impiegherà dovranno essere definiti prima dell'inizio dei getti.

In particolare si dovranno dichiarare i valori: rapporto acqua/cemento e slump dell'impasto prima dell'aggiunta degli additivi, permeabilità ottenibile delle membrane, tempi di presa, resistenze meccaniche prima e dopo l'aggiunta degli additivi.

Inoltre dovrà essere studiata la granulometria dell'inerte con fusi granulometrici e controllata tenendo conto: della percentuale di armatura e dei diametri previsti dei tondi, dello spessore dei getti, della umidità degli inerti, e di ogni possibile fattore influente sul buon risultato finale dell'opera, comprese le condizioni ambientali di temperatura, umidità ed esposizione. Per migliorare la riuscita dell'opera i getti dovranno essere vibrati sia attraverso le casseforme che con l'ago.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'impiego di additivi specifici per l'ottenimento delle diverse prestazioni richieste al calcestruzzo: impermeabilità, fluidità, stabilità di volume.

Finitura delle superfici: tutte le superfici verticali dovranno essere finite a fondo cassero, il fondo del cunicolo e scassero avvenuto dovrà essere reso ruvido come predisposizione per i getti di completamento successivo.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, da essere trasportato e manipolato

senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi per decantazione); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa e sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione di calcestruzzo. La D.L. potrà consentire e/o richiedere l'impiego di aeranti e plastificanti in misura non superiore al 3% del peso totale del cemento.

Nell'uso di additivi che influenzino i tempi di presa o di additivi anticongelanti, si dovrà tenere presente che nelle costruzioni in c.a. necessario procedere, con ogni cautela, nell'adozione di tali preparati, per i pericoli di corrosione che possono derivarne alle armature.

Il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione per decantazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il percorso al luogo d'impiego.

Se durante, il trasporto si manifestasse della segregazione dovrà provvedersi ad un mescolamento preventivo della miscela prima di iniziare il getto.



#### 4.3.1.4 Posa in opera

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni della D.L.

Dovrà essere eliminato in precedenza ogni pericolo o semplice eventualità di cedimento dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo verifica degli scavi e delle casseforme da parte della D.L..

Ad evitare qualunque forma di segregazione il calcestruzzo non potrà essere messo in opera lasciandolo cadere liberamente da una altezza superiore ad un metro.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura così da evitare vani e irregolarità di qualsiasi genere in corrispondenza alle superfici esterne che dovranno presentarsi uniformi e continue, senza sbavature, incavi o irregolarità di sorta.

L'assestamento dei conglomerati in opera verrà eseguito mediante vibrazioni con idonei vibratori approvati dalla D.L..

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (per vibratori a lamina o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme, evitando, perciò, spostamenti nelle armature. Sono preferiti vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto e anche più).

I vibratori verranno immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti: nei due percorsi si dovrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec.; lo spessore del singolo strato dipenderà dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

La vibrazione non dovrà prolungarsi troppo, di regola verrà sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Le riprese di getto debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si dovrà umidificare la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si dovrà preventivamente raschiare la superficie del vecchio conglomerato nelle modalità giudicate necessarie dalla D.L., in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio.

In tutti i casi il conglomerato dovrà essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dei quali la massa muraria di calcestruzzo sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria costituita da tratti o segmenti stessi assoggettata.

Nelle opere per le quali sia opportuno inserire giunti di dilatazione o contrazione, l'Appaltatore obbligato ad eseguirli a proprie spese alle distanze e secondo le prescrizioni della D.L..

Esso altresì tenuto ad eseguire a proprie spese le feritoie per lo scolo dell'acqua, i fori, le sedi per ancoraggio di chiusini, bulloni, tirafondi, le sedi per il passaggio di tubazioni, etc.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adoperare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento. Le casseforme per il contenimento dei getti, formate sia con impiego di materiali metallici che di legno, dovranno essere costruite in modo tale che i getti risultino perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati o forniti dalla D.L..

La superficie interna dei casseri deve essere preparata in modo da ottenere facce viste levigate e regolari.

Le armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere senza apprezzabili deformazioni, al peso del conglomerato, alle vibrazioni prodotte dagli appositi mezzi di costipamento, ai sovraccarichi dovuti alle condizioni di lavoro e di ambiente, e dovranno essere costruite in modo che, all'atto del disarmo, le varie parti possano essere rimosse senza danneggiare i getti, provvedendo ove se ne riscontri la necessità, a disporre gli opportuni cunei di disarmo.

Nella costruzione delle armature, l'Appaltatore tenuto a prendere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venir fatto simultaneamente.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate come prescritto nel D.M. 09/01/1996.

#### 4.3.1.5 Protezione e stagionatura

A posa ultimata sarà curata particolarmente la stagionatura dei progetti, in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esterne dei medesimi, usando tutte quelle cautele ed impiegando quei mezzi che l'Appaltatore ritiene meglio idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Appaltatore dovr essere approvato dalla D.L..

La stagionatura potrà anche essere eseguita spruzzando sulla superficie del calcestruzzo, non appena scomparsa l'umidità superficiale (allorquando, cioè, la superficie assume un aspetto opaco), apposite vernici protettive di stagionatura di tipo approvato dalla D.L..

### **4.3.2 CASSEFORME**

#### 4.3.2.1 Generalità

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso 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 d'acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione.

Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi perciò non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbrodolamenti, 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 membranature 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.

### 4.3.3 ARMATURE

#### 4.3.3.1 Generalità

Con riferimento al D.M. 09 gennaio 1996, l'armatura del conglomerato sarà normalmente costituita da tondini di acciaio.

E' vietato mettere in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato.

Le armature metalliche che presentino superficie grassa o ricoperta da prodotti vernicianti dovranno essere preventivamente passate alla fiamma e quindi ben ripulite.

Le caratteristiche delle armature nei riguardi della resistenza dovranno essere controllate mediante prove regolamentari di trazione e di piegamento su provini ricavati dagli spezzoni prelevati. Tali prove dovranno essere eseguite in conformità alle prescrizioni delle Norme UNI di cui al citato D.M..

I tondini di acciaio, sia normali che ad aderenza migliorata, per le armature dovranno provvedersi in barre di qualunque dimensione, secondo le sezioni e le lunghezze previste, e dovranno essere piegati e sagomati con ogni cura in conformità dei disegni esecutivi.

Per i tondini di acciaio i pesi verranno desunti dalla norma di unificazione: UNI 6407.

Detti pesi saranno applicati all'effettivo sviluppo delle rispettive armature metalliche, compresi i ganci ed eventuali sovrapposizioni.

Con l'applicazione dei pesi stessi resta compreso e compensato il quantitativo di filo ferro occorso per le legature. Il peso dell'armatura in acciaio ad aderenza migliorata dovrà risultare da verbali di pesatura diretta.

Le caratteristiche meccaniche dell'acciaio dovranno corrispondere esattamente alle indicazioni del citato D.M. 9 gennaio 1996.

Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni.

La piegatura dovrà essere fatta meccanicamente e, di regola, mai a caldo, a mezzo di piegaferri o di qualunque altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura previsti dai disegni.

La velocità di piegatura dovrà avere riguardo alla natura degli acciai.

I mandrini dovranno avere raggio corrispondente a quello richiesto onde evitare pieghe dannose.

In particolare nella posa in opera delle armature metalliche dovrà essere cura dell'Appaltatore distanziare le armature metalliche nei casseri, e togliere tali sostegni provvisori man mano che procede il getto in modo che, a lavoro finito, la posizione delle armature metalliche nella sezione risulti quella indicata nei disegni e considerata nei calcoli, e ciò per evitare in modo assoluto l'affioramento delle armature stesse sulla superficie vista dei conglomerati.

All'atto della posa in opera le armature dovranno essere pulite, prive di ruggine non aderente, di terra, di vernice, di grasso o di ogni altra materia nociva.

Ove sussistessero dubbi sull'esatto posizionamento delle armature nei getti eseguiti, il Direttore dei lavori potrà prescrivere l'indagine sul posizionamento mediante apparecchiature per prove non distruttive.

Le giunzioni sono di norma da evitare: saranno consentite solo quando le barre necessarie debbano essere di lunghezza maggiore di quella commerciale; la relativa esecuzione sarà comunque da effettuarsi a norma dell'articolo 6.1.2 del D.M. citato.

Riguardo alle staffature, ancoraggi, piegature dei ferri, interferri e copriferri, si far preciso riferimento ai disegni esecutivi ed al D.M. 9 gennaio 1996.

## **4.4 MANUFATTI IN FERRO E ACCIAIO**

### **4.4.1 GENERALITÀ**

#### **4.4.1.1 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 presente Capitolato, alle prescrizioni od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

Salvo specifiche indicazioni e prescrizioni del progetto gli acciai impiegati saranno del tipo Fe 360 C, Fe 430 C, Fe 510 C. E' ammesso l'uso di altri tipi di acciai di uguali o più elevate caratteristiche meccaniche e comunque rispondenti ai requisiti della norma UNI 10011.

Gli acciai per strutture devono essere del tipo calmato.

I bulloni ad alta resistenza avranno viti di classe 10.9 e dadi in 8G, quelli normali di classe 6.6 e dadi in 5G.

Nei giunti ad attrito dovranno essere impiegati bulloni ad alta resistenza.

I materiali impiegati ed i criteri di assemblaggio e montaggio dovranno corrispondere alle caratteristiche previste nel D.M. 14.02.1992, alle norme richiamate ed essere approvati dalla D.L.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati in 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.

#### **4.4.1.2 Modalità di lavorazione**

Prima di dare corso alla lavorazione dagli elementi componenti la struttura, si dovranno sottoporre all'approvazione della D.L. tutti i disegni di officina ed i casellari suddivisi per tipo e qualità, redatti in conformità ai disegni di progetto ed alle misure rilevate in luogo.

Le opere dovranno essere attentamente coordinate anche in relazione a tutte le predisposizioni richieste in progetto (ad es.: cavi, connessioni, ancoraggi, ecc.).

L'Appaltatore dovrà provvedere affinché sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti la struttura e dovrà predisporre, nelle posizioni indicate dalla Direzione dei Lavori, i necessari attacchi e le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

Le opere dovranno risultare lavorate diligentemente, con maestria, regolari di forme, precise nelle dimensioni e rispondenti agli elaborati tecnici di progetto ed ai disegni esecutivi di cantiere approvati preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate.

In ogni caso la planarità delle superfici delle flange deve essere garantita anche dopo la saldatura.

Non sono ammesse eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-vite.

Per il serraggio dei bulloni dovranno essere usate chiavi dinamometriche a mano o pneumatiche con precisione non minore del 10%.

I bulloni verranno prima serrati al 60% della coppia prevista e quindi si procederà al serraggio completo.

Non potranno essere eseguite saldature in ambienti con temperatura inferiore a -5°C.

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirne iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione, a norma di quanto stabilito dal presente Capitolato possa disporre i controlli che riterrà 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 pressione; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia od anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari, in special modo quelli in vista, dovranno essere rifiniti con la 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 o 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 opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto della alesatura dei fori.

#### 4.4.1.3 Modalità esecutive delle unioni

Le unioni dei vari elementi componenti le strutture od i manufatti dovranno essere realizzate conformemente alle prescrizioni di progetto ed in particolare:

1. unioni chiodate: saranno eseguite fissando nella giusta posizione relativa, mediante bulloni di montaggio ed eventuale ausilio di morse, gli elementi da chiodare, previamente ripuliti. I chiodi dovranno essere riscaldati con fiamma riduttrice od elettricamente e liberati da ogni impurità (come scorie, tracce di carbone) prima di essere introdotti nei fori; a fine ribaditura dovranno ancora essere di colore rosso scuro. Le teste ottenute con la ribaditura dovranno risultare concentrate sul fusto, ben nutrite alla loro base, prive di screpolature e ben

combaciate con la superficie dei pezzi; dovranno poi essere liberate dalle sbavature mediante scalpello curvo, senza intaccare i pezzi chiodati.

Per le chiodature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.7, 6.2, e 6.10.1 della Parte 2<sup>a</sup> del D.M. 27 luglio 1985.

2. unione con bulloni normali e ad attrito: saranno eseguite mediante bullonatura, previa perfetta pulizia delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbiatura a metallo bianco, secondo i casi. Nelle unioni si dovrà sempre far uso di rosette. Nelle unioni con bulloni normali, in presenza di vibrazioni o di inversioni di sforzo, si dovranno impiegare contro dadi oppure rosette elastiche; nelle unioni ad attrito le rosette dovranno avere uno smusso a 45° in un orlo interno ed identico smusso sul corrispondente orlo esterno, smussi che dovranno essere rivolti, in montaggio, verso la testa della vite o verso il dado. Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata; tutte comunque dovranno essere tali da garantire una precisione non minore del 5%. Per le bullonature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.5, 2.6, 6.3, 6.4 e 6.10.2 del D.M. precedentemente citato.
3. unioni saldate: potranno essere eseguite mediante procedimenti di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti o con procedimenti automatici ad arco sommerso o sotto gas protettivo o con altri procedimenti previamente approvati dalla direzione Lavori.

Potranno essere impiegati i seguenti procedimenti di saldatura:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica o semiautomatica a ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica a filo continuo pieno o animato sotto gas di protezione (CO<sub>2</sub> o sue miscele).

Eventuali saldature in cantiere dovranno essere eseguite con procedimento manuale ad elettrodo rivestito.

- gli elettrodi da impiegare dovranno essere a rivestimento basico omologati sec. UNI 5132 nelle classi E44/E52 CL 4B;
- l'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132 esula da prova di qualifica del procedimento;
- l'impiego dei procedimenti a filo continuo pieno e animato e di quello ad arco sommerso è subordinato alla qualifica dei procedimenti stessi;
- i saggi di qualifica dovranno essere rappresentativi dei giunti da realizzare in costruzione e rispondere ai requisiti del D.M. e della UNI 10011/88. Le qualifiche dovranno essere rilasciate dall'Istituto Italiano della Saldatura ;
- saldatori impiegati dovranno essere qualificati secondo la normativa nazionale, la qualifica deve essere rilasciata dall'I.I.S. o altro qualificato.

Allo scopo di ottemperare a quanto prescritto dovrà fornire la seguente documentazione:

1. liste generali di saldatura, tipi di saldatura, procedimenti e materiali di saldatura utilizzati;
2. descrizione dei procedimenti di saldatura e relative qualifiche;
3. elenco saldatori e loro qualifica.

Le preparazioni di saldatura dovranno avere le dimensioni eventualmente illustrate nei disegni costruttivi e rispondenti ai requisiti delle UNI 10011.

Dove necessario i lembi dovranno essere preparati tramite lavorazione di macchina, molettatura o ossitaglio che dovrà essere regolarizzato da successiva molatura.

I lembi al momento della saldatura devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi e ogni altro materiale estraneo.

Nel caso siano richieste saldature di testa o a T a piena penetrazione dovranno essere zincate e molate alla radice fino a trovare metallo esente da difetti e successivamente completate.

Nell'assemblare e saldare parti di una struttura il procedimento e la sequenza di saldatura dovranno essere idonei ad evitare inutili distorsioni e a rendere minime le sollecitazioni dovute al ritiro di saldatura.

Le giunzioni saldate di testa saranno di 1° classe e devono soddisfare i limiti di difetti richiesti per il raggruppamento B della UNI 7278.

I giunti con cordoni d'angolo devono essere considerati come appartenenti ad un'unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e di nicchie di strappo sui lembi dei cordoni.

#### Controllo delle saldature

1. Esame Visivo: le saldature saranno sottoposte ad un accurato controllo visivo per la ricerca dei difetti superficiali e per valutare la regolarità dei cordoni. L'esame dovrà essere condotto da personale dotato di preparazione specifica;
2. Esame Magnetografico: verrà utilizzato per la ricerca di difetti superficiali, la tecnica esecutiva sarà conforme a quanto indicato nella norma UNI 7704, classe di controllo 52. I difetti che possono essere caratterizzati come nicchie superficiali o non emergenti in superficie non saranno accettati;
3. Esame Ultrasuono: sarà eseguito su eventuali giunti a T a piena penetrazione con le modalità riportate sulla norma UNI 8387 (2° classe). Non saranno accettate incollature e mancanza di penetrazione al vertice;
4. Esame Radiografico: sarà eseguito su eventuali giunti testa a testa con le modalità riportate nella norma UNI 8956 classe di sensibilità radiografica 2°. Potranno essere utilizzate apparecchiature a raggi X oppure sorgenti di raggio Y.

In particolari condizioni potrà essere sostituito il controllo ultrasuono. I suddetti controlli saranno eseguiti da personale qualificato almeno al 2° livello secondo ASNT-TC-1A.

In ogni caso i procedimenti dovranno essere tali da permettere di ottenere dei giunti di buon aspetto esteriore, praticamente esenti da difetti fisici nella zona fusa ed aventi elementi resistenza a trazione, su provette ricavate trasversalmente al giunto, non minore di quella del metallo base.

La preparazione dei lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico, e dovrà risultare regolare e ben liscia; i lembi, al momento della saldature, dovranno essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Per le saldature degli elementi strutturali in acciaio dovranno altresì essere rispettate le disposizioni di cui ai punti 2.4, 6.5 e 6.10 del D.M. precedentemente citato.

Sia in officina, sia in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti dovranno essere eseguite da saldatori che abbiano superato, per la relativa qualifica, le prove richieste dalla UNI 4634. Per le costruzioni tubolari si farà riferimento anche alla UNI 4633 per i giunti di testa.

Qualunque sia il sistema di saldatura impiegato a lavorazione ultimata la superficie delle saldature dovrà risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata con materiale di base.

Tutti i lavori di saldatura dovranno essere eseguiti al riparo da pioggia, neve e vento, salvo l'uso di speciali precauzioni; saranno inoltre sospesi qualora la temperatura ambiente dovesse scendere sotto - 5 °C.

#### 4.4.1.4 Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere eseguito 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, e 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.

Le carpenterie montate dovranno avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 4 mm;
- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max 10 mm;
- il fuori piombo max delle colonne non dovrà superare 1,5/1000 dell'altezza della struttura, con un max di 5 mm.

#### 4.4.1.5 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.

#### 4.4.1.6 Controllo delle opere – Verifica delle strutture

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 planoaltimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, ciò in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata.

Le opere murarie alle quali le carpenterie metalliche dovranno essere connesse potranno avere le seguenti tolleranze:



- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi dovrà essere inferiore alla tolleranza max di 30 mm;
- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/500 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o 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.

#### 4.4.1.7 Collocamento e montaggio in opera

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 ed eventualmente bagnati.

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 o con malta o con betoncini a ritiro controllato se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

La posa in opera dovrà essere eseguita con la massima precisione rispettando quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento. Tutti gli elementi dovranno essere solidamente e sicuramente fissati.

Il numero e le dimensioni degli ancoraggi e degli altri elementi di fissaggio dovranno essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti dalla struttura anche in fase di montaggio parziale.

Gli elementi strutturali interessati da ancoraggi nelle murature dovranno essere solidamente assicurati nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisori, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.

I manufatti per i quali siano previsti movimenti di scorrimento o di rotazione dovranno poter compiere tali movimenti, a collocazione avvenuta, senza impedimenti od imperfezioni di sorta.

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 benestare 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, marcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno esser 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 occorrenti, 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.

#### 4.4.1.8 Verniciatura 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 una 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 manutenzione, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura soprascritta verrà effettuata sui materiali ferrosi già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincatura 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.

#### 4.4.1.9 Elementi zincati a caldo

Il procedimento di zincatura avverrà seguendo, in linea di massima, le seguenti fasi di trattamento:

- Sgrassatura/Lavaggio

Le parti verranno pulite e sgrassate mediante bagno in soluzioni alcaline o acide diluite in acqua, con successivo lavaggio in acqua per eliminare residui delle soluzioni o di sgrassaggio.

- Decapaggio

Il trattamento avverrà mediante bagno a temperatura ambiente in soluzioni di acido cloridrico diluito in opportune concentrazioni dipendenti dal grado di ossidazione dei manufatti.

- Lavaggio

Il lavaggio avverrà in acqua al fine di eliminare residui di sali ed acidi sulle superfici da zincare.

- Flussaggio

Successivamente al bagno di lavaggio le parti verranno sottoposte ad un trattamento con soluzioni di zinco e ammonio al fine di creare un film protettivo alle ossidazioni e per favorire la reazione fra zinco fuso e superfici metalliche da trattare.

- Preriscaldamento/Essiccamento

Le parti metalliche verranno essiccate e preriscaldare in forni specifici al fine di renderle asciutte e per diminuire i tempi di immersione nel successivo bagno di zinco.

– Zincatura a caldo

Il bagno di zinco avverrà mediante immersione in vasche contenenti zinco puro al 98.5% alla temperatura di 440-460 °C.

La durata dell'immersione viene prolungata fino al raggiungimento da parte del manufatto metallico della stessa temperatura dello zinco fuso.

Successivamente gli elementi zincati verranno fatti essiccare e puliti dagli ossidi e dai residui di flusso.

Con riferimento alla norma stessa la massa dello strato di zincatura per unità di superficie misurata su 3 provini con le modalità prescritte nella norma UNI 5741, non dovrà essere inferiore ai seguenti valori prescritti nella predetta norma.

	Massa dello strato di zincatura per unità di superficie	
Categoria	Risultato medio di un gruppo di provini	Risultato per ciascun provino singolo
	min. g/m <sup>2</sup>	min. g/m <sup>2</sup>
a. Struttura di acciaio profilato e struttura composte con parti di acciaio aventi spessore maggiore di 5 mm.	500	450
b. Oggetti fabbricati in lamiera di acciaio avente spessore minore di 1 mm.	350	300
c. Perni, viti, bulloni ed dadi con diametro maggiore di 9 mm.	375	300
d. Oggetti di ghisa, di ghisa malleabile e di acciaio fuso	500	450

Gli elementi che dovessero eventualmente subire tagli, saldature, od altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, dovranno essere accuratamente sgrassati, lavati e ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincanti epossidici.

#### 4.4.2 COSTRUZIONI IN ACCIAIO

Dovranno essere realizzate nel rispetto delle norme e delle disposizioni richiamate dal presente Capitolato.

Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, in sede di progettazione e di esecuzione dovranno essere osservate le prescrizioni delle Circolari 14 settembre 1961, n.91, 15 marzo 1963, n.37 e 19 giugno 1964, n.72 riportate dal presente Capitolato, nonché le prescrizioni di cui alla "Normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal CNR sul BU (Norme Tecniche) n.37 del 25 luglio 1973.

Dovranno ancora essere osservate le disposizioni di cui agli artt.38 e 39 del DPR 27 aprile 1955 n.547, riguardanti le protezioni dalle scariche atmosferiche, con il rispetto dei DD.MM. 12 settembre 1959 e 22 febbraio 1965.

Dovranno infine essere rispettate, per quanto non in contrasto con le norme di cui al D.M. 27 luglio 1985, le prescrizioni della seguente norma di unificazione:

CNR - UNI 10011/85	Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, la manutenzione e il collaudo.
CNR 10012/85	Ipotesi di carico sulle costruzioni
CNR 10018/85	Apparecchi di appoggio di gomma e PTFE nelle costruzioni: istruzioni per il calcolo e l'impiego
UNI Gruppo 108	Saldatura
UNI Gruppo 153	Generalità sulla bulloneria
UNI Gruppo 155	Viti e bulloni - categoria C
UNI Gruppo 156	Viti, dadi, rosette e piastrine ad alta resistenza
UNI Gruppo 167	Dadi esagonali e quadri
UNI Gruppo 172	Rosette, piastrine e controdadi - Norme generali
UNI Gruppo 173	Rosette, piastrine e controdadi - Norme dimensionali
UNI Gruppo 433	Lamiere e nastri
UNI Gruppo 435	Profilati
UNI Gruppo 436	Barre, vergelle e larghi piatti
UNI Gruppo 40	Blocchi, dischi, anelli e manicotti
UNI Gruppo 441	Tubi

#### 4.4.3 RIVESTIMENTO ORIZZONTALE DI COPERTURA IN LAMIERA

Gli elementi descritti in questo capitolo saranno costituiti da un rivestimento orizzontale di copertura in lamiera metallica di alluminio lega 5754 - stato fisico H 18/28 con carico di snervamento =  $\sigma > \sigma_{di250}$  N/mm<sup>2</sup> e carico di rottura =  $\sigma > \sigma_{di320}$  N/mm<sup>2</sup>, costituito da:

- a) struttura di sostegno con profili ad omega in acciaio zincato spessore 1,5 mm - H 40 mm, posati con interasse di 1,20 m circa e fissati mediante appositi fermi alla struttura muraria sottostante già predisposta; l'altezza della nervatura sarà di 46 mm;
- b) lastre metalliche, della larghezza di 550 mm, a giunti drenanti aventi caratteristiche di tenuta idrica in qualsiasi condizione atmosferica, compreso il completo allagamento del manto stesso; le lastre saranno fissate mediante gruppi composti da staffe in poliammide rinforzato e viti in acciaio zincato che permetteranno l'ancoraggio del manto alla sottostante struttura senza perforazioni delle lastre stesse e consentiranno il libero movimento per effetto delle dilatazioni termiche;
- c) elementi di rifinitura in lattonerie standard in alluminio naturale, spessore 1,0 mm per la formazione di scossaline, cappellotti, gocciolatoi compreso gli accessori di fissaggio;
- d) canali di gronda in alluminio naturale spessore 1,0 mm, con sviluppo fino a 750 mm, completi di imbocchi e testate; i pezzi verranno uniti mediante rivettatura e sigillatura;
- e) giunti "DILA" in EPDM ed alluminio da applicare sulle gronde mediante rivettatura e doppia siliconatura per consentire il libero movimento dei pezzi per le dilatazioni termiche e mantenere la continuità degli elementi per tutto lo sviluppo dell'edificio. Compreso altresì ogni onere e magistero per la perfetta esecuzione dell'opera.

#### 4.4.4 RIVESTIMENTO VERTICALE O COMUNQUE INCLINATO IN LAMIERA

Il rivestimento verticale o comunque inclinato sarà realizzato in lamiera metallica di alluminio lega 5754 - stato fisico H 18/28 con carico di snervamento  $\geq$  di 250 N/mm<sup>2</sup> e carico di rottura  $\geq$  di 320 N/mm<sup>2</sup>, costituito da :

- a) struttura di sostegno con profili ad omega in acciaio zincato spessore 1,5 mm - H 40 mm, posati con interasse di 1,20 m circa e fissati mediante appositi fermi alla struttura muraria sottostante già predisposta; l'altezza della nervatura sarà di 46 mm;
- b) lastre metalliche, della larghezza di mm 600, inserite a pressione in sede obbligata nelle staffe di ancoraggio in poliammide rinforzato fissate mediante viti in acciaio, protetto alla sottostante struttura senza perforazioni delle lastre stesse e consentiranno il libero movimento per effetto delle dilatazioni termiche; nelle parti curve le lastre saranno calandrate mediante battitura a colpi regolari;
- c) elementi di rifinitura in lattenierie standard in alluminio naturale spessore 1,0 mm per la formazione di scossaline, cappellotti, gocciolatoi compreso gli accessori di fissaggio, tronchetti, testine e giunti; compreso altresì ogni ulteriore onere per la perfetta esecuzione dell'opera.

#### 4.4.5 ELEMENTI BRISE – SOLEIL IN PROFILATI DI FERRO

Elementi brise - soleil in profilati di ferro della lunghezza di cm 200 e della larghezza di cm 240, in opera a qualsiasi altezza, costituiti da due mensole a sezione variabile in IPE 240 rese solidali con la struttura muraria (trave di bordo) mediante piastre in acciaio fissate con 6 tasselli chimici e canotto metallico saldato alla stessa nel quale è inserito il profilato fissato con due bulloni in acciaio; tra i due elementi mensola saranno inserite, in apposite guide, le lamelle frangisole ad interasse di 10 - 15 cm inclinate a "persiana".

Compresi gli accessori di rifinitura, le sigillature e quant'altro necessario per la perfetta esecuzione dell'opera.

#### 4.4.6 RINGHIERE PER SCALE

Per la realizzazione delle ringhiere per le scale saranno impiegati elementi in ferro a spartiti geometrici, forniti e posti in opera previa pesatura, comprese le opere murarie, l'esecuzione di eventuali fori, i tagli sia in muratura che in calcestruzzi di qualunque specie e successiva eguagliatura in malta cementizia, compresa la protezione degli elementi ed ogni altro onere e magistero.

### 4.5 MURATURE

#### 4.5.1 GENERALITÀ

Nella progettazione e nella esecuzione dei lavori murari l'Appaltatore dovrà osservare le norme di cui al D.M. 20 novembre 1987 e alla Legge 2 febbraio 1974 n. 64.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere anche rispettate le norme di cui agli artt. da 63 a 70 del DPR 7 gennaio 1956 n.164.

I muri dovranno di norma essere elevati uniformemente e contemporaneamente, a spianate di altezza non maggiore di 40 cm nella loro intera estensione, escluse soltanto quelle parti che per ragioni statiche o di opportunità converrà differire, e che saranno determinate dal Direttore dei lavori.

All'innesto con muri da costruire in tempi successivi dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I muri al loro incontro dovranno idoneamente ed adeguatamente essere collegati con legature di pietra o di mattoni o di blocchi in cls.

In tutte le murature dovrà sempre essere evitata la corrispondenza dei giunti verticali tra i vari strati, corsi e filari.

Si dovrà aver cura, prima di sovraccaricare i vari strati di muratura, di lasciar riposare le murature eseguite fino a che le malte non abbiano assunto sufficiente consistenza, specialmente quando fossero da temersi ineguali assestamenti.

Nel corso della elevazione delle murature il Direttore dei lavori potrà ordinare che le canne, gole e simili nello spessore dei muri siano lasciate aperte temporaneamente da una faccia, anche per tutta la loro altezza; in questi casi la muratura di chiusura verrà eseguita successivamente.

Nella costruzione delle murature in genere dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi.

Nel corso della costruzione delle murature dovranno essere lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne, fori, ecc., per:

- ricevere le chiavi ed i capichiave delle volte, gli ancoraggi di eventuali catene e delle travi in acciaio, le travi in legno ed in acciaio, le pietre da taglio e quant'altro non venga collocato in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle tubazioni e condotte di qualsiasi natura;
- le imposte delle volte degli archi;
- gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, cancelli, davanzali, ecc..

Tutto ciò allo scopo di non dover procedere a demolizioni, tracce, fori, scalpellamento od altro sui muri già costruiti per praticarvi le canne, gli incavi, gli sfondi ed i fori suddetti.

Qualora gli impianti, od anche solo parte di essi, fossero scorporati dall'appalto, l'Appaltatore dovrà richiedere tempestivamente per iscritto al Direttore dei lavori l'ubicazione e le dimensioni di tali canne, gole, incavi, sfondi, fori, ecc..

In difetto l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a proprie spese tutte le opere necessarie per il collocamento delle tubazioni degli impianti, restando inoltre obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Nessuna opera muraria potrà essere in generale ricoperta da intonaco senza autorizzazione del Direttore dei lavori.

L'Appaltatore dovrà adottare, di sua iniziativa, tutte le speciali precauzioni perché siano evitati danni ai solai dei vari piani, sia per eccezionali sovraccarichi che per urti od altro, e quindi dovrà disporre le occorrenti sottostanti armature e le protezioni in legname sulle superfici.

Le varie strutture dovranno essere eseguite adottando tutte le opportune cautele per la difesa dalle acque e dai rigori delle giornate particolarmente fredde, e ciò anche quando il lavoro fosse interrotto per il riposo festivo o per altra causa.

Nell'inverno le murature ancora fresche, soprattutto nelle giornate in cui sia da temere il gelo, dovranno essere coperte con sacchi, stuoie od altri ripari, che saranno rimossi con ogni cura alla ripresa dei lavori.

Diversamente, ove si verificassero danni per congelamento delle malte, l'Appaltatore a propria cura e spese dovrà procedere alla demolizione e ricostruzione delle parti gelate, restando obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

Le facce delle murature allettate in malta, nei periodi di temperatura elevata, dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione, od anche più se sarà richiesto dal Direttore dei lavori.

Al piano di spiccato delle murature dovrà sempre essere applicato uno strato asfaltico di spessore non inferiore ad 8 mm, oppure uno strato impermeabilizzante ottenuto con l'impiego di additivo impermeabilizzante nella malta.

Sulla superficie dello strato asfaltico verrà stesa graniglietta minuta allo scopo di favorire l'adesione alla sovrastante muratura.

Se non altrimenti disposto, le pareti verticali contro terra dovranno essere protette, mediante una impermeabilizzazione con malta asfaltica applicata sulle pareti stesse nello spessore di almeno 6 mm e previa preparazione delle pareti da proteggere con intonaco grezzo di malta bastarda.

Per la parte di parete contro terra potrà essere omissa l'intonaco sovrastante la rincocciatura con laterizi.

I muri perimetrali interrati o seminterrati dovranno inoltre essere protetti, se non diversamente disposto, mediante un riempimento di pietrame a secco (drenaggio) esteso da almeno 30 cm al disotto del piano di posa del pavimento del cantinato fino al piano di posa della fondazione del marciapiede perimetrale.

Lo spessore del drenaggio non dovrà essere inferiore a 30 cm al fondo ed a 45 cm in testa.

Sul fondo dei drenaggi una cunetta semicircolare, del diametro di almeno 30 cm, dovrà raccogliere le eventuali acque di infiltrazione che dovranno essere smaltite con le opportune pendenze nella rete di fognatura per mezzo di tubazioni in cemento di Ø non inferiore a 15 cm, previo sezionamento con pozzetto sifonato.

La cunetta dovrà avere le caratteristiche dei tubi di cemento di pari diametro sia per quanto riguarda l'impasto che il collocamento in opera.

Il pozzetto sifonato, se non altrimenti disposto, dovrà essere ispezionabile.

Il tubo in arrivo dovrà innestarsi all'elemento più basso almeno a 20 cm dal fondo.

Il battente tra il tubo di uscita e quello di entrata non dovrà essere inferiore a 30 cm.

Nel caso di mancanza di fognatura, o di fognatura più alta della quota della cunetta, le acque raccolte dovranno essere idoneamente smaltite.

Ogni parte di muratura che aggetti rispetto alle murature superiori, qualora non diversamente disposto, dovrà essere protetta con adeguate opere di impermeabilizzazione mediante diaframmi da interporre orizzontalmente e verticalmente in corrispondenza dell'aggetto.

Il tratto di impermeabilizzazione orizzontale dovrà interessare circa la metà dello spessore della muratura superiore e dovrà estendersi fino al filo esterno della muratura aggettante; il tratto di impermeabilizzazione verticale, raccordato alla estremità interna di quello orizzontale, dovrà

interessare la muratura superiore per una altezza di circa 30 cm e dovrà essere quindi risvoltato verso l'interno per circa un quarto dello spessore della muratura superiore.

La protezione impermeabile, se non altrimenti disposto, dovrà essere realizzata con malta asfaltica: lo spessore degli strati impermeabilizzanti sarà di 6 mm.

Qualora non diversamente disposto, il piede degli edifici dovrà in ogni caso essere protetto con una zoccolatura in pietra naturale che con un marciapiede.

Il marciapiede a perimetro degli edifici dovrà avere larghezza di almeno 1 metro.

L'ossatura del marciapiede dovrà essere costituita da muratura di pietrame dello spess. di almeno 20 cm, con sovrastante massetto di conglomerato cementizio magro, di spess. non inferiore a 6 cm.

Le fondazioni sia del cordone di pietra che dell'ossatura del marciapiede dovranno realizzare una efficace solidità in modo da evitare ogni pur minimo cedimento.

I giunti di dilatazione dovranno consentire gli spostamenti causati dalle variazioni di temperatura, tenuto conto del coefficiente di dilatazione del materiale con cui costituita la struttura soggetta a dilatarsi.

I giunti di dilatazione, sia nelle parti orizzontali che in quelle verticali, dovranno essere protetti dagli agenti atmosferici se esposti all'aperto e dal calpestio se interessanti zone praticate; dovranno essere idoneamente mascherati se dovessero danneggiare l'estetica.

I giunti di dilatazione nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovranno essere realizzati mediante lo sdoppiamento dei pilastri e delle travi a partire dai plinti o dalle strutture massicce di fondazione.

I giunti di dilatazione orizzontali dovranno inoltre essere protetti con una conca di lastra di piombo di spess. non inferiore a 3 mm, e di sviluppo tale da ricoprire abbondantemente le due ali delle travi o dei cordoli emergenti della copertura, per evitare l'infiltrazione dell'acqua sotto l'impermeabilizzazione.

#### 4.5.2 MURATURA IN MATTONI

La muratura di mattoni dovrà essere eseguita con materiale rispondente alle prescrizioni del presente disciplinare e degli elaborati di progetto.

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 che 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.

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 con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.



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 o in lamiera di acciaio zincata e ciò anche nel caso che l'appalto provveda lo scorporo della fornitura degli infissi.

Quando una parete dovesse eseguirsi fino all'intradosso del solaio soprastante, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre dopo congruo tempo, con scaglie e malta o sola malta secondo prescrizione.

#### 4.5.2.1 Tavelle

Per i rivestimenti delle parti strutturali saranno impiegati elementi speciali che presentino tutte le facce viste piane e che risultino ben collegabili alla struttura.

La malta di allettamento sarà del tipo cementizio dosata a 400 Kg di cemento.

#### 4.5.2.2 Pareti in mattoni laterizi

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 strutture portanti; i corsi saranno sempre orizzontali ed a due fili con giunti alternati nei corsi successivi.

La chiusura a soffitti delle pareti in foglio, per spessori non superiori a 3 cm, verrà effettuata con sola malta bastarda o cementizia.

#### 4.5.2.3 Pareti in blocchi

Le pareti realizzate con i blocchi avranno maschiature su due lati verticali per pareti a forte spessore, e con maschiature su quattro lati (verticali ed orizzontali) per pareti a spessore sottile.

Le pareti dovranno garantire le seguenti prestazioni minime:

- |  |            |
|--|------------|
| - coibenza termica                     | 0,14 W/m°C |
| - isolamento acustico                  | dB39       |
| - resistenza al fuoco                  | REI 120'   |
| - peso specifico                       | 500 kg/mc  |
| - resistenza alla compressione (28 gg) | 25 kg/mq   |

#### 4.5.3 MURATURA IN BLOCHI DI CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO

Le pareti saranno costituite da blocchi di calcestruzzo vibrocompresso con superficie a faccia vista colorata (grigio, rosso, ocra, giallo e marrone) completa di tutti i relativi pezzi speciali (angoli, piattabande, rivestimenti dei pilastri e solai).

Gli elementi dovranno avere un coefficiente di assorbimento capillare  $C_{w,s} < 26$  (prEN 772-11); un assorbimento d'acqua per immersione totale del 18% (prEN 772-8); dovranno garantire sia l'impermeabilità che la traspirabilità per cui avranno una massa volumica media pari a 2050 Kg/mc (variaz. < 50 Kg/mc – prEN 772-13).

La resistenza meccanica a compressione dovrà essere testata in conformità alle prEN 772-1 e risultare :

- compressione media > 9,0 N/mm<sup>2</sup>
- compressione caratteristica > 7,0 N/mm<sup>2</sup>
- trazione media del calcestruzzo > 3,0 N/mm<sup>2</sup>

La posa dovrà avvenire con malta classe M2 opportunamente additivata con idrorepellenti di massa compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei manufatti in cls. costituenti la muratura ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione.

La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione.

La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal D.M. del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura – struttura.

Sarà compresa la fornitura ed il trasporto, lo sfrido, l'elevazione della muratura con la formazione della malta e la stilatura dei giunti esclusa la formazione di irrigidimenti ed i fissaggi.

## **4.6 INTONACI**

### **4.6.1 GENERALITÀ**

Su richiesta della Dirigenza l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà consegnare prima dell'inizio dei lavori, alla Dirigenza stessa, una campionatura degli intonaci e dei rivestimenti, che permetta di accertare la qualità dei materiali.

Della consegna verrà redatto apposito verbale, firmato dal Dirigente dei lavori e dall'Appaltatore, nel quale dovranno essere descritti gli elementi costituenti la campionatura con l'indicazione delle corrispondenti voci di tariffa contrattuale che compenseranno i lavori e le forniture eseguite con materiali uguali a quelli campione. La campionatura sarà conservata negli uffici della Dirigenza .

La Dirigenza ha facoltà di far eseguire sui campioni, a spese dell'Appaltatore, tutte le prove, che riterrà opportuno per accertare le qualità dei materiali, nonché prove nel corso dei lavori, sui materiali messi e da mettere in opera, per accertarne la conformità con quelli campione.

In sede di collaudo i materiali messi in opera verranno confrontati con quelli della campionatura.

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.

#### 4.6.2 INTONACO GREZZO

##### 4.6.2.1 Rinzaffo

L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature, preparate come nelle generalità, un primo strato di malta, dello spessore di 0.5 cm. circa, ottenuta con sabbia a 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 "sestato".

##### 4.6.2.2 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 un definitiva un piano unico di media scabrosità (traversato).

##### 4.6.2.3 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 fratazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

#### 4.6.3 INTONACO COMUNE

Appena l'intonaco grezzo, in particolare l'arricciatura, avrà preso consistenza, dovrà essere disteso un ulteriore strato (tonachino) della corrispondente malta per intonaci passata allo staccio fino, che verrà conguagliato un modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite.

Lo strato di tonachino verrà di norma lavorato a fratazzo, rivestito o meno con panno di feltro, secondo prescrizione.

#### 4.6.4 INTONACO A STUCCO

##### 4.6.4.1 Intonaco a stucco semplice

Sull'intonaco grezzo di cui al precedente punto 92.1 saranno sovrapposti due strati, di cui il primo spesso 2,5 mm. ed il secondo 1,5 mm circa, formati rispettivamente con malta normale per stucchi e con colla di stucco di cui alla tabella relativa.

La superficie dovrà essere accuratamente lisciata con fratazzo di acciaio così da avere pareti perfettamente piane ed esenti da ogni minima imperfezione.

Ove lo stucco dovesse colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione.

##### 4.6.4.2 Intonaco a stucco lucido

Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagnerà la superficie con acqua in cui sia stato disciolto sapone tipo Marsiglia, quindi si comprimerà e si tirerà a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.

Terminata l'operazione si bagnerà lo stucco con la medesima soluzione saponata, lisciandolo con un panno.

#### 4.6.5 INTONACO DI GESSO

##### 4.6.5.1 Generalità

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.

##### 4.6.5.2 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 procederà a lisciarla con spatola metalliche per ottenere la necessaria finitura.

Anche l'eventuale rasatura sarà eseguita con impasto di solo gesso.

#### 4.6.5.3 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 1:2,5.

Lo spessore reso dall'intonaco dovrà risultare in nessun punto inferiore a 10 mm.

La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

#### 4.6.5.4 Intonaco con malta di gesso, calce e sabbia

Sarà formato come al precedente punto, ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso, calce idrata in polvere e sabbia finemente vagliata, nel rapporto di 1:1:1.

Alla miscela che di norma sarà preconfezionata industrialmente, saranno aggiunti additivi regolatori di presa in quantità adeguata .

Lo spessore dell'intonaco dovrà risultare non inferiore a 10 mm.

La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

#### 4.6.5.5 Intonaco con malta di gesso ed inerti leggeri

Sarà formato come al precedente punto 92.4.1 ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso ed inerti leggeri di grana media (dimensione max non superiore a 6 mm.) nel rapporto di almeno 600 kg. di gesso per metro cubo inerte. Lo spessore dell'intonaco dovrà risultare non inferiore a 10 mm. La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

#### 4.6.5.6 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 lisciato con idonee spatole o cazzuole metalliche.

### 4.6.6 INTONACO CON INERTI ESPANSI

Sarà formato con malta i cui componenti solidi saranno costituiti, di norma, da cemento tipo 325 (200 kg), da calce idraulica naturale in polvere (100 kg) e da inerti espansi di granulometria medio-fine (lm<sup>3</sup>).

La preparazione della malta sarà effettuata con la preventiva miscelazione di detti componenti e la successiva aggiunta di acqua; l'eventuale emulsionante-plastificante, in dose opportuna e diluito in acqua, dovrà essere versato durante la miscelazione.

L'intonaco, salvo diversa disposizione, verrà dato in doppio strato per uno spessore complessivo di 20÷25 mm.

Ogni applicazione dovrà essere preceduta da adeguata bagnatura della superficie interessata.

### 4.6.7 GRAFFITI

I graffiti, qualora previsti od ordinati, dovranno venire eseguiti sovrapponendo ad uno strato di intonaco colorato, un secondo strato colorato con diverso colore; quest'ultimo verrà successivamente raschiato ed inciso secondo opportuni disegni, sino a fare apparire il precedente.

Lo spessore del 2° strato di intonaco colorato dovrà essere di almeno 2 mm.

#### 4.6.8 INTONACO PLASTICO

##### 4.6.8.1 Generalità

Prodotto di norma industrialmente e fornito pronto in confezioni sigillate, l'intonaco plastico sarà composto da resine sintetiche (in emulsione acquosa od in solvente), inerti, pigmenti ed additivi vari (amalgamanti, stabilizzanti, fungicidi, battericidi, idrorepellenti, ecc.) in rapporti tali da realizzare, in applicazione e nello spessore previsto, un rivestimento rispondente, in tutto od in parte (secondo quanto richiesto dalla Direzione), alle caratteristiche di prova riportate nel presente disciplinare.

L'intonaco dovrà possedere elevati requisiti di aderenza, di resistenza e, se in applicazioni particolari od esterne, anche in idrorepellenza.

Il supporto o fondo sarà di norma costituito dallo strato di tonachino, in malta bastarda se per esterni, perfettamente stagionato ed esente da umidità.

Su tale tonachino e nei casi previsti dalle Ditte produttrici dell'intonaco, dovranno essere date a pennello uno o più mani di appositi prodotti di preparazione.

##### 4.6.8.2 Modalità di applicazione

L'applicazione dell'intonaco plastico dovrà essere preceduta dalla protezione, con nastri di carta autoadesiva, delle pareti da non intonacare (marmi, infissi, ecc.) o predisposte per la formazione di pannellature nelle dimensioni e forme prescritte.

La carta adesiva dovrà essere asportata prima dell'indurimento dell'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.

L'applicazione dell'intonaco varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali (lisce, rigate, graffiate, rustiche, spatolate, rullate, spruzzate, ecc).

Di norma comunque la pasta, previo energico mescolamento in una vaschetta di plastica, verrà stesa sulla parete da intonacare con il frattone metallico, dal basso verso l'alto, con uno spessore di circa 3 mm.

La stesura verrà quindi regolata con il fratazzo metallico, con movimenti verticali ed orizzontali, onde evitare le ondulazioni.

Successivamente, con lo stesso fratazzo perfettamente lavato ed asciutto, si dovrà lamare la superficie con forza, onde comprimere i granuli ed ottenere una superficie uniforme e regolare.

A lavoro ultimato le superfici rivestite dovranno presentarsi del tutto conformi alle campionature previamente preparate dall'Appaltatore, sottoposte a prova ed accettate dalla Direzione Lavori.

## 4.7 PAVIMENTI

### 4.7.1 PRESCRIZIONI GENERALI

L'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà consegnare prima dell'inizio dei lavori, alla Dirigenza stessa, una campionatura dei pavimenti, che permetta di accertare la qualità dei materiali.

Della consegna verrà redatto apposito verbale, firmato dal Direttore dei lavori e dall'Appaltatore, nel quale dovranno essere descritti gli elementi costituenti la campionatura con l'indicazione

delle corrispondenti voci di tariffa, che compenseranno i lavori e le forniture eseguite con materiali uguali a quelli di campione.

La campionatura sarà conservata negli uffici della Dirigenza.

La Dirigenza ha facoltà di far eseguire sui campioni, a spese dell'Appaltatore, tutte le prove, che riterrà opportuno per accertare la qualità dei materiali, nonché prove nel corso dei lavori, sui materiali messi e da mettere in opera, per accertarne la conformità con quelli campione.

In sede di collaudo i materiali messi in opera verranno confrontati con quelli della campionatura.

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 diritta.

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 dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm., misurate con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m. di lunghezza.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e privi di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.

Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

E' fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'Appaltatore sarà tenuto 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 e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione.

Qualora la fornitura del materiale di pavimentazione fosse totalmente o parzialmente scorporata l'Appaltatore, se richiesto avrà inoltre l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo di contratto indicato e di eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa; si richiamano peraltro, in proposito, gli Oneri riportati all'apposito punto del presente disciplinare.

#### 4.7.2 POSA DI PAVIMENTI IN GENERE

Nell'esecuzione di pavimenti da porre in opera in malta dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la malta di allettamento attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli elementi dovranno essere adagiati sopra lo strato di malta di allettamento, impostandoli prima con

leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati.

Gli elementi dei pavimenti dovranno risultare perfettamente fissati al sottofondo.

Gli elementi dei pavimenti dovranno essere preventivamente bagnati affinché siano bene imbevuti d'acqua. È assolutamente proibito l'uso delle vasche da bagno, dei piatti doccia, degli acquai, ecc. per la bagnatura degli elementi.

Occorrendo parti di elementi per il completamento dei pavimenti, questi dovranno essere tagliati sempre con appositi ed idonei utensili, essendo assolutamente proibito effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc..

Dovranno sempre essere impiegati elementi di uguale preparazione, epoca di fabbricazione, provenienza e, per le marmette di graniglia, mermettoni e simili, di uguale tipo e qualità di mescolanza.

Saranno tollerate soltanto lievi differenze di tonalità di colore, di dimensioni, di assortimento e, per le marmette ed i marmettoni, di impasto delle graniglie purché queste differenze non alterino l'aspetto estetico degli elementi nel loro insieme.

Pertanto saranno ritenute nulle le discolpe, di qualunque genere, che l'Appaltatore possa presentare circa la tonalità di colore, le dimensioni, l'assortimento e, per le marmette ed i marmettoni, l'impasto delle graniglie, in quanto la continuità e la omogeneità di tutte le caratteristiche dei pavimenti forniti e da porre in opera a tutto rischio dell'Appaltatore medesimo.

La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo; nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro; tutti gli elementi dovranno risultare ben serrati gli uni contro gli altri, le fessure dovranno essere quasi invisibili e la loro linea ben dritta; non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli.

I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

Nelle pareti dell'ambiente da pavimentare gli elementi si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato, e di rifilare la malta lungo il perimetro dell'interruzione.

Per superfici molto estese dovranno essere previsti giunti di dilatazione sia longitudinali che trasversali.

I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti.

Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera il Direttore dei lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera.

A pavimentazione ultimata l'Appaltatore dovrà aver cura di far procedere ad una buona pulizia della superficie affinché non vi rimanga sopra, e non vi indurisca, la malta.

La superficie della pavimentazione non dovrà presentare macchie di sorta. Per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione del pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire, a



mezzo di chiusure provvisorie, l'accesso di chiunque nei locali, e ciò anche per i pavimenti posti in opera da altre ditte. Qualora vi sia necessità di transitare su pavimenti di recente esecuzione, l'Appaltatore dovrà predisporre su di essi idoneo tavolato, con interposto uno spesso strato di segatura di abete o di sabbia fina.

I pavimenti posti all'esterno dovranno essere convenientemente protetti dalla azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta, ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti leggermente bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

La Committente potrà approvvigionare direttamente il materiale di pavimentazione, restando all'Appaltatore l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera; per l'adempimento a tale obbligo l'Appaltatore non potrà sollevare obiezioni di sorta o chiedere speciali compensi oltre quelli previsti dal contratto.

Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate e di quanto altro precisato e disposto in ogni punto del presente articolo; pertanto ogni qualvolta si manifestasse anche una sola delle imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore obbligato alla demolizione dei pavimenti contestati ed al loro successivo rifacimento. Nel caso che il materiale di pavimentazione fosse stato approvvigionato dalla Committente, l'Appaltatore tenuto anche all'onere dell'acquisto dei materiali di pavimentazione identici a quelli forniti dalla Committente.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti quali ad esempio zoccolotti, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi, ecc., che in conseguenza della demolizione dei pavimenti dovessero subire manomissioni o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni.

#### 4.7.3 SOTTOFONDI

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo 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), di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm., che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare almeno 10 giorni.

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.

La profondità dei tagli dovrà essere superiore a 1/6 dello spessore complessivo della pavimentazione. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o di cemento, secondo i casi.

#### 4.7.4 MASSETTO DELLE PENDENZE

Il massetto delle pendenze sarà realizzato con calcestruzzi cementizi con inerti di argilla espansa.

I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per mc di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sarà di granulometria mista.

In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare.

Per la confezione dovrà adoperarsi una betoniera a rotolamento, miscelando l'inerte con il cemento ed aggiungendo quindi l'acqua in quantità sufficiente per ottenere un impasto dall'aspetto brillante ma non dilavato.

All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensioattivi 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.

Nella tabella che segue si riportano le principali caratteristiche del conglomerato:

- 100% inerte argilla espansa 8-15 mm;
- cemento 325 kg/m<sup>3</sup> 150;
- resistenza a compressione 50 kgf/cm<sup>2</sup>;
- massa 650 kg/m<sup>3</sup>;
- rapporto A/c 0,65;
- cond. termica 0,120 Kcal/mh 0C

#### 4.7.5 PAVIMENTI IN TRAVERTINO

##### 4.7.5.1 Norme generali

I pavimenti in argomento saranno posati sopra un letto di malta cementizia grossa 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.

Le lastre di travertino saranno dello spessore di mm 20 a superficie in vista levigata per gradini, stangoni, soglie lisce, rivestimenti di zoccolatura, di larghezza superiore a 180 mm poste in opera con le occorrenti murature e la stuccatura, stilatura e suggellatura dei giunti con malta di cemento, i beveroni, ed eventuali grappe, compreso l'eventuale smusso semplice per i gradini.

##### 4.7.5.2 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 zoccolotti 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.

#### 4.7.5.3 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.

#### 4.7.6 PAVIMENTI IN KLINKER CERAMICO

I pavimenti in klinker ceramico saranno realizzati con piastrelle di spessore 8-10 mm., pezzi speciali (battiscopa, raccordi, angoli, spigoli, gradoni spessorati, triangoli, listelli, tozzetti, ecc.) a sezione piena omogenea e greificata a tutto spessore.

Il composto sarà ottenuto da un impasto finissimo di argille pregiate, nazionali ed estere, con aggiunte di feldspati e caolini. Il prodotto sarà ottenuto per pressatura di impasto atomizzato con peso specifico di 450 kg/mc., alla temperatura di cottura di 1.250 °C.

Le caratteristiche prestazionali delle piastrelle saranno le seguenti :

- percentuale di assorbimento d'acqua  $\leq 0,05$  % ;
- resistenza agli sbalzi di temperatura ;
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi ultravioletti ;
- resistenza alla flessione  $\geq 50$  N/mm<sup>2</sup> ;
- durezza scala Mohs  $\geq 8$  ;
- dilatazione termica lineare  $6,5 \times 10^{-6}$  K<sup>-1</sup> ; resistenza agli acidi ed alle basi ;
- resistenza al gelo - antigelivo ;
- resistenza all'abrasione profonda - perdita di volume  $\leq 130$  mm<sup>3</sup> ;
- ininfiammabile ;
- carico di rottura  $\geq 510$  kg ;
- resistenza all'urto 0,20 kgm.

I formati saranno del tipo commerciale con finitura grezza (naturale), levigata dalla fabbrica, strutturata o antisdrucchiolo, secondo le indicazioni di progetto o della D.L.

L'operazione di sigillatura delle fughe, da effettuare con stucco epossidico, dovrà essere eseguita con attenzione, riempiendo le fughe singolarmente e limitando il contatto del prodotto con le superfici delle piastrelle.

Dopo la posa in opera dovrà essere effettuata la pulizia dell'intera superficie, con detergenti a base acida. Il pavimento pulito dovrà essere accuratamente protetto in caso di ulteriori lavori successivi alla sua posa.

Prima dell'utilizzo del pavimento, esso dovrà essere lavato con sapone neutro e risciacqui con acqua, seguiti da aspirazione.

Le norme di riferimento per la verifica delle prestazioni del pavimento saranno le seguenti :

- EN 99, EN 100, EN 101, EN 104, EN 103, EN 106, EN 202 ;
- DIN 51094, DIN 51090, DIN 18166.

#### 4.7.7 PAVIMENTO INDUSTRIALE

Tale pavimentazione mediante spolvero della superficie del calcestruzzo fresco con idoneo prodotto indurente a base di inerte metallico e ove prescritto di idonea miscela a base di inerti silicei selezionati, di elevata durezza in ragione di 8 kg/m<sup>2</sup> di prodotto, incorporato nel calcestruzzo e lisciato con fratazzatrice meccanica. La finitura superficiale, ove prescritto od ordinato dalla D.L., verrà completata usando scope di saggina, per conferire alla pavimentazione la rugosità richiesta.

Il materiale di usura sarà costituito da quarzo sferoidale con granulometria massima di 3 mm, fornito non miscelato a cemento, che invece sarà aggiunto in cantiere e della stessa qualità di quello impiegato per il getto del massetto sottostante. La pastina miscelata in betoniera verrà stesa uniformemente sul calcestruzzo sottostante ancora fresco.

Lo spessore del manto non dovrà essere inferiore a cm 3 e la quantità di graniglia di quarzo da impiegare non inferiore ai 12 kg per m<sup>2</sup> escluso il cemento la cui quantità sarà invece di circa 6 kg/m<sup>2</sup>.

I giunti, in genere a riquadri di m 4,00x4,00, saranno eseguiti dopo alcuni giorni dal getto a mezzo di seghe per calcestruzzo e successivamente sigillati con materiali scelti con caratteristiche di resistenza e durezza atte a preservare lo sgretolamento degli spigoli ed assicurare l'impermeabilità.

In ambienti esterni o soggetti a continue variazioni sensibili di temperatura, i giunti di dilatazione saranno sigillati con materiale morbido.

#### 4.7.8 PAVIMENTO IN CUBETTI DI PORFIDO

Verranno eseguiti con cubetti di porfido posti in opera con disegno come da progetto, su letto dello spessore di cm 10, di sabbia scevra di materie eterogenee e dovranno risultare a contatto prima di qualsiasi battitura. I cubetti non dovranno presentare piani secondari di sfaldamento e, a secondo delle prescrizioni della D.L., avranno il lato di cm 4-6 o cm 9-12.

La battitura verrà eseguita con abbondante spargimento di acqua in modo da facilitare l'assestamento definitivo della pavimentazione.

I giunti non dovranno superare la dimensione di mm 10 e la loro sigillatura verrà eseguita con emulsione bituminosa al titolo minimo 50% previa scarnitura degli stessi con acqua a pressione e successivo spandimento di materiale siliceo per saturazione.

Nell'esecuzione delle fasce costituite da due file di binderi di cm 10x20 posti di testa, il sottofondo sarà in calcestruzzo di tipo III con Rck  $\geq$  25 MPa, di spess. cm 15 e la sigillatura dei giunti verrà eseguita con malta di cemento.

#### 4.7.9 PAVIMENTI IN GRÈS PORCELLANATO

I pavimenti in grès fine porcellanato saranno realizzati con piastrelle di spessore 8-10 mm., pezzi speciali (battiscopa, raccordi, angoli, spigoli, gradoni spessorati, triangoli, listelli, tozzetti, ecc.) di grès fine, a sezione piena omogenea e greificata a tutto spessore.

Il composto sarà ottenuto da un impasto finissimo di argille pregiate, nazionali ed estere, con aggiunte di feldspati e caolini. Il prodotto sarà ottenuto per pressatura di impasto atomizzato con peso specifico di 450 kg/mc., alla temperatura di cottura di 1.250 °C.

Le caratteristiche prestazionali delle piastrelle saranno le seguenti :

- percentuale di assorbimento d'acqua  $\leq$  0,05 % ;

- resistenza agli sbalzi di temperatura ;
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi ultravioletti ;
- resistenza alla flessione  $\geq 50 \text{ N/mm}^2$  ;
- durezza scala Mohs  $\geq 8$  ;
- dilatazione termica lineare  $6,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  ; resistenza agli acidi ed alle basi ;
- resistenza al gelo - antigelivo ;
- resistenza all'abrasione profonda - perdita di volume  $\leq 130 \text{ mm}^3$  ;
- ininfiammabile ;
- carico di rottura  $\geq 510 \text{ kg}$  ;
- resistenza all'urto  $0,20 \text{ kgm}$ .

I formati saranno del tipo commerciale con finitura grezza (naturale), levigata dalla fabbrica, strutturata o antisdrucchiolo, secondo le indicazioni di progetto o della D.L.

L'operazione di sigillatura delle fughe, da effettuare con stucco epossidico, dovrà essere eseguita con attenzione, riempiendo le fughe singolarmente e limitando il contatto del prodotto con le superfici delle piastrelle.

Dopo la posa in opera dovrà essere effettuata la pulizia dell'intera superficie, con detergenti a base acida. Il pavimento pulito dovrà essere accuratamente protetto in caso di ulteriori lavori successivi alla sua posa.

Prima dell'utilizzo del pavimento, esso dovrà essere lavato con sapone neutro e risciacqui con acqua, seguiti da aspirazione.

Le norme di riferimento per la verifica delle prestazioni del pavimento saranno le seguenti :

- EN 99, EN 100, EN 101, EN 104, EN 103, EN 106, EN 202 ;
- DIN 51094, DIN 51090, DIN 18166.

#### 4.7.10 PAVIMENTI SOPRAELEVATI

I pavimento sopraelevati saranno costituiti da pannelli modulari delle dimensioni delle dimensioni e dello spessore indicati negli elaborati esecutivi e struttura di sopraelevazione costituita da colonnine in acciaio zincato e boccola alla base, sistema di regolazione e bloccaggio con stelo filettato (diametro 16 mm), dado con sei tacche di fissaggio e traverse di collegamento in acciaio zincato con profilo nervato a sezione aperta  $28 \times 18 \times 1 \text{ mm}$ .: pannelli in conglomerato di legno ignifugato, spessore 30 mm, massimo assorbimento di acqua pari al 35%, densità pari a  $720 \text{ kg/m}^3$ , reazione al fuoco classe 1, con finitura superiore in: laminato

#### 4.7.11 PAVIMENTI IN PARQUET

I pavimenti in parquet saranno del tipo in listoncini di legno (parquet) di spessore 14-17 mm e 60-80 mm di larghezza, a coste perfettamente parallele, con superficie superiore piallata liscia, di prima scelta; posato su piano di cemento, compreso tagli, sfridi, lamatura, laccatura, collanti, compreso ogni onere e magistero.

## 4.8 RIVESTIMENTI

### 4.8.1 GENERALITÀ

Su richiesta della Dirigenza l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà consegnare prima dell'inizio dei lavori, alla Dirigenza stessa, una campionatura degli intonaci e dei rivestimenti, che permetta di accertare la qualità dei materiali.

Della consegna verrà redatto apposito verbale, firmato dal Dirigente dei lavori e dall'Appaltatore, nel quale dovranno essere descritti gli elementi costituenti la campionatura con l'indicazione delle corrispondenti voci di tariffa contrattuale che compenseranno i lavori e le forniture eseguite con materiali uguali a quelli campione. La campionatura sarà conservata negli uffici della Dirigenza.

La Dirigenza ha facoltà di far eseguire sui campioni, a spese dell'Appaltatore, tutte le prove, che riterrà opportuno per accertare le qualità dei materiali, nonché prove nel corso dei lavori, sui materiali messi e da mettere in opera, per accertarne la conformità con quelli campione.

In sede di collaudo i materiali messi in opera verranno confrontati con quelli della campionatura.

I materiali con i quali verranno eseguiti i rivestimenti dovranno possedere i requisiti prescritti nel presente disciplinare o più generalmente richiesti dalla Direzione Lavori.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni.

I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc., dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinatura né stuccature.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

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 idraulica bastarda o una malta grassa cementizia, e da una malta cementizia dosata a non meno di 400 kg di cemento per metro cubo di sabbia ( $\varnothing < 3 \text{ mm.}$ ).

I materiali con supporto poroso (assorbimento d'acqua  $> 2\%$ ), dovranno essere pre-immersi in acqua 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 avrà fatto presa 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 è 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 diversa 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 o

colorato), quindi, quando ancora la stessa è fresca, se ne elimineranno i residui con stracci o trucioli di legno.

Particolare attenzione dovrà porsi alle dimensioni della superficie da rivestire onde evitare, per quanto possibile, frazionamento di elementi ai punti terminali (porte, finestre, spigoli, etc.).

Le piastrelle saranno poste in opera con i relativi "becchi di civetta" nei tipi previsti dalla UNI 6776-70.

Per i rivestimenti esterni, effettuate le operazioni di rinzaffo 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.

Per la posa a giunto aperto sarà impiegato un righello distanziatore a sezione quadrata (lato  $8 \div 10$  mm.), rifinendo i giunti orizzontali e verticali con un ferro a sezione circolare e curando di non lasciare soluzioni di continuità nella malta. Si pulirà quindi con uno strofinaccio e quando la malta avrà fatto presa si laverà la parete con un getto d'acqua.

Nel caso di piastrelle smaltate o vetrinate eventuali soluzioni acide di pulizia potranno essere usate solo se consentito.

Su pareti in gesso la posa delle piastrelle sarà effettuata con cementi adesivi (dry-set mortars o ciment colle) composti da cemento, sabbia, e resine idroretentive, previa impermeabilizzazione delle stesse pareti.

Sugli altri tipi di supporto verranno di norma impiegati adesivi organici (resine poliviniliche od acriliche con idonei plastificanti e stabilizzanti, gomme antiossidanti, resine epossidiche, fenoliche, poliesteri, furaniche, ecc.) con le modalità ed i limiti prescritti dalle Ditte produttrici.

Le lastre di pietra per rivestimenti 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 tutte le facce a vista.

Le connessure 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 la definizione degli spessori e delle connessure, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione.

Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'Appaltatore dovrà preconstituire 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.

Per i rivestimenti speciali (legno, cristallo, acciaio, alluminio, plastica, gomma, pannellature, ecc.), il progetto o la Direzione Lavori definiranno caso per caso le prescrizioni relative, imposte e dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere.

A carico dell'Appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

#### **4.8.2 RIVESTIMENTO IN GRÈS**

I rivestimenti di pareti con piastrelle di grès rosso, sia normale liscio che antiacido, saranno posti in opera su intonaco grezzo di malta bastarda, tirato a regola e perfettamente a piombo. Gli elementi, dovranno combaciare perfettamente tra loro e le linee dei giunti saranno debitamente stuccate con cemento bianco o colorato.

#### **4.8.3 RIVESTIMENTO IN TESSERINE DI VETRO**

I rivestimenti di pareti con tesserine vetrificate saranno posti in opera su intonaco civile mediante idoneo collante. Gli elementi, dovranno essere perfettamente complanari tra loro e le linee dei giunti saranno debitamente stuccate con cemento bianco o colorato.

#### **4.8.4 RIVESTIMENTO IN CERAMICA**

Il rivestimento in mattonelle di ceramica, fornito dalla fabbrica già levigato e lucidato, verrà posto in opera su intonaco rustico, previo allettamento con malta cementizia premiscelata con additivo.

I giunti saranno connessi con stucco di cemento, polvere di marmo, lattice di gomma, ed ossidi metallici (per l'eventuale colorazione del giunto). Potranno essere impiegati altri tipi di malte per allettamento e stucchi per giunti se approvati dalla D.L..

Le lastre di travertino per rivestimenti esterni saranno dello spessore di mm 20 stuccate e levigate complete di eventuali grappe di ancoraggio in ferro zincato ed ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

### **4.9 CONTROSOFFITTI**

#### **4.9.1 GENERALITÀ**

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia il tipo od il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolare cura, allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate od inclinate secondo prescrizione), senza ondulazioni od altri difetti così da evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature, distacchi nell'intonaco.

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere, se ordinati, i ganci di acciaio appendilumi.

I supporti metallici saranno trattati con pitture antiruggine od anticorrosive.

Per la ventilazione delle intercapedini saranno predisposte apposite griglie (in PVC, alluminio o lamiera smaltata) da collocare nel numero e nella posizione che fisserà la Direzione Lavori.

I controsoffitti saranno in genere costituiti da pannelli di dimensioni standardizzate, nel cui montaggio eseguito in aderenza o con distacco dalla superficie da rivestire si dovrà aver cura perché venga realizzata la migliore complanarità ed un perfetto combaciamento.



La posa dovrà essere sempre eseguita rispettando gli schemi ed i materiali di montaggio prescritti dalle Ditte fornitrici o dalla Direzione, con l'assistenza di persone specializzate o dei tecnici delle stesse Ditte.

I pannelli dovranno essere facilmente amovibili per consentire sostituzioni od ispezioni alle eventuali intercapedini soprastanti.

Nell'esecuzione, inoltre, sarà richiesto un perfetto accordo con le Ditte esecutrici degli impianti, siano essi elettrici che termici o di acclimazione in genere.

Nelle zone indicate dai disegni di progetto verranno installate delle cornici in lamiera di alluminio verniciato, per consentire l'alloggiamento di plafoniere da incasso.

Le lamiere avranno la curvatura indicata nei disegni di progetto e si raccorderanno con perfetta complanarità ai controsoffitti che le alloggianno.

Le lampade da alloggiare potranno essere a duplice o triplice filare ed saranno dotate di un celino realizzato con carabottino di lamiera antiiridescente, con finitura lucida, a maglia 5 x 5.

#### 4.9.2 CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO

I pannelli saranno in gesso di prima qualità ed armati con fibra vegetale delle dimensioni dello spessore previsti negli elaborati grafici esecutivi ed avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza al fuoco: incombustibile
- resistenza al tempo: inalterabile;
- colorazione: particolarmente indicata tempera lavabile, pitture opache anche a distanza di tempo;

I pannelli verranno posti in opera con mediante aggancio ai 4 anelli incorporati e sospesi con filo zincato fissato all'elemento di sostegno (solaio in laterizio, travature in legno, strutture metalliche, cemento armato...) oppure mediante profilato metallico ad T rovescia agganciato alla struttura portante onde consentire una soffittatura uniforme senza profili in vista.

I controsoffitti a doppia orditura saranno costituiti dall'assemblaggio di una lastra di gesso rivestito fissata su profili in lamiera zincata opportunamente sospesi alla struttura portante.

Le lastre di gesso a bordi assottigliati (BA), del peso di 12,3 Kg/mq e dello spessore di 15 mm. dovranno essere fissate, con viti fosfatate del tipo TF 212X35 della lunghezza di 35 mm., ai profili metallici.

L'orditura metallica, in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10, con trattamento di passivazione cromica e conforme alla norma UNI 5753, sarà costituita da:

- guide perimetrali con profili ad U della dimensione di 30x28,5x30 mm., fissate al perimetro dell'ambiente da controsoffittare tramite idonei punti di fissaggio a interasse di 50 cm.
- profili a C, per orditura primaria tipo S4927, con trattamento di puntinatura superficiale, posti ad interasse di 900 mm. e sospesi tramite pendini ad un interasse di 750 mm..

- profili a C per orditura secondaria tipo S 4927 con trattamento di puntinatura superficiale, collegati con appositi agganci tipo pendino d'unione all'orditura primaria, posti in appoggio nelle guide perimetrali ad interasse di 400 mm.

I giunti tra le lastre saranno rifiniti con apposito stucco e banda per giunti.

I giunti pareti-soffitto saranno rifiniti con carta microforata piegata in asse e stucco.

Dovrà inoltre essere prevista la stuccatura delle teste delle viti sulle lastre in modo da ottenere una perfetta continuità del paramento pronto a ricevere le opere da pittore previste.

#### 4.9.3 CONTROSOFFITTI IN DOGHE DI ACCIAIO

Controsoffitti piani ribassati dei locali servizi igienici, realizzati con doghe profilate autoportanti metalliche delle dimensioni previste negli elaborati esecutivi ottenute da lamierino in acciaio zincato a caldo sendzimir dello spessore di mm 0,5, a superficie forata e preverniciata in colore a scelta della D.L..

I bordi longitudinali delle doghe sono opportunamente sagomati ad aletta per l'aggancio e per la formazione di costolatura che crea uno scurello di accostamento chiuso.

Ogni singola doga risulta smontabile, consentendo la accessibilità ad ogni punto della intercapedine.

Alle imposte di perimetro il controsoffitto sarà appoggiato ad un profilo estruso di alluminio avente sezione ad "L" di mm 20x20x1, verniciato sulle facce viste in colore come i pannelli.

I controsoffitti previsti hanno le seguenti caratteristiche prestazionali :

- totale e completa accessibilità alle intercapedine ;
- libero posizionamento degli apparecchi di illuminazione ed impianti.

Classe di reazione al fuoco : lamierini in acciaio zincato, classe "0" (zero) con riferimento al decreto ministeriale del 14/01/1988.

### 4.10 INFISSI E SERRAMENTI

#### 4.10.1 INFISSI INTERNI

Gli infissi interni si possono raggruppare in tre tipologie:

- Bussole in legno a una o più partite;
- Portoncini di ingresso agli alloggi di servizio;
- Porte tagliafuoco.

Le bussole sono previste in legno, costituite da un telaio maestro mm 80x45, fissato al controtelaio in abete mm 80x25 ammorsato alla muratura con idonee grappe distanti tra loro al massimo 1,00 m, e da parti mobili intelaiate in abete (minimo mm 80x45), tamburate, rivestite sulle due facce con pannelli di compensato di pioppo lisci da verniciare, fornite in opera comprese mostre, cornici, cerniere pesanti in ottone cromato, serratura a scrocco con chiave a doppia mandata, maniglie e relative piastre e bocchette in ottone cromato, e quanto altro necessario per dare in opera il lavoro finito a perfetta regola d'arte; compresa la verniciatura.

I portoncini interni di ingresso di tipo tamburato ad una partita saranno costituiti da telaio maestro (minimo mm 90x50), e da parte mobile intelaiata ( minimo mm 90x45) a struttura cellulare con fasce intermedie, rivestito sulle due fasce da compensati dello spessore minimo di mm 6; comprese mostre, cornici, cerniere pesanti in ottone cromato, n.2 paletti, serratura di sicurezza a tre o più mandate, n. 3 chiavi, catenaccio, pomo e maniglia in ottone, copribattute e quanto altro necessario per dare in opera il lavoro finito a regola d'arte; compresa la verniciatura.

Porte tagliafuoco sono previste ad un battente REI 120, omologata a norma UNI 9723, certificata ISO 9001, realizzata in acciaio stampato e zincato con due cerniere di serie di tipo reversibile completa di guarnizioni autoespandenti per fumi caldi sui tre lati, con rostri fissi, telaio a murare in acciaio elettrozincato 20/10 mm con zanche avvitate, completa di serratura con chiave ad un solo punto di chiusura, maniglia interna ed esterna con placche antincendio, compresa la fornitura in opera di maniglioni antipanico completi di supporti di fissaggio sul serramento, fermi sui punti di chiusura, per luci di passaggio 900x2150 e 1200x2150, compreso l'onere delle opere murarie necessarie per dare il lavoro in opera eseguito a perfetta regola d'arte.

#### 4.10.2 INFISSI ESTERNI

Gli infissi esterni si possono raggruppare in tre tipologie:

- Finestre a nastro orizzontali;
- Finestre isolate;
- Facciate continue a sviluppo verticale.

Per le finestre a nastro orizzontali è stato previsto l'utilizzo del sistema a facciata continua composto da montanti verticali e trasversi orizzontali da 50 mm di spessore in vista, e profondità del tubolare da 50 mm, con funzione di struttura portante. Il collegamento dei trasversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti, alle estremità dei trasversi saranno inserite mascherine in materiale sintetico con la funzione di assorbire le variazioni dimensionali. Guarnizioni di tenuta esterna a fronte unico in EPDM per vetri da 29 mm di spessore e/o telaio per anta apribile da 24 mm.

Le specchiature apribili ad anta-ribalta, (una per ogni ambiente), saranno a taglio termico con guarnizione centrale di tenuta, costituite da telaio fisso ad inserimento nel montante, anta a scomparsa in esterno, e a sovrapposizione in interno, per complessivi 75 mm di spessore in vista, e profondità 70 +10 mm.

Nelle specchiature cieche in corrispondenza dei pilastri e dei tramezzi divisorii tra i vari ambienti interni i vetri saranno oscurati con apposita pellicola plastica e rifinite in interno con lamierino metallico.

Gli infissi saranno sormontati di veletta in lamiera metallica spessore 6/10, dello stesso colore degli infissi opportunamente isolata con pannelli di lana di legno mineralizzata ad alta temperatura.

Il sistema di oscuramento sarà garantito da tende a rullo oscuranti interne ad azionamento manuale.

Per le finestre e/o porte-finestre isolate, saranno utilizzati profili a taglio termico con anta a scomparsa in esterno, e a sovrapposizione in interno, con telaio fisso da 70 mm, guarnizione di battuta interna, guarnizioni in EPDM per il vetraggio sia interne che esterne.

Per le facciate continue saranno utilizzati montanti e trasversi da da 125 mm, sezione architettonica in vista da 50 mm, collegati mediante cavallotti e viti, guarnizioni in EPDM.

Per tutti gli infissi sono previsti vetri ad alto potere fonoassorbente vedi il successivo art.58.

La posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso 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).

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.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

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.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione 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 quelli prescritti.

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.

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, 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.

Nelle grandi opere 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.

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

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

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

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

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

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

#### 4.10.3 PORTE E INFISSI INTERNI E/O ESTERNI

Fornitura in opera di infissi interni e/o esterni, con parti fisse e parti mobili ad anta o ribalta, realizzati con profili di alluminio a taglio termico, estrusi da lega primaria AC 66 UNI 3569 TA 16, dello spessore di mm 68 e vista di circa 70/72 mm ed in finitura verniciati Ral 9006 metallizzato argento ; completi di comandi di apertura e con sopra luce, e/o nelle partiture verticali, di pannelli ciechi sandwich con lamiera di alluminio stesso colore degli infissi e lana di roccia ad alta densità 70 kg/mc; completi inoltre di controtelai in acciaio ed opere murarie per il relativo montaggio.

Gli elementi che caratterizzeranno gli infissi ed i serramenti sono di seguito elencati:

- elementi a nastro di lunghezza di cm 550 / 600 ed altezza di cm 185: con due/tre parti fisse e quattro/tre aperture,
- elementi a nastro di lunghezza di cm 800 / 900 ed altezza di cm 185: con cinque/quattro parti fisse e cinque/quattro aperture,

- elementi a nastro di lunghezza di cm 550 / 600 ed altezza di cm 265: con due parti fisse e quattro aperture,
- elementi a nastro di lunghezza di cm 430 / 500 ed altezza di cm 265: con quattro aperture,
- elementi a nastro di lunghezza da cm 180 fino a 600 ed altezza massima fino a di cm 100: con tre parti fisse e senza veletta,
- porte di lunghezza da cm 120 fino a cm. 190 ed altezza complessiva fino a cm 365 con due ante e sopra luce,
- porte di lunghezza di cm 120 / 180 ed altezza fino a cm 240 a due ante senza sopra luce,
- elementi a nastro orizzontale e/o verticale per vetrata fissa, con partitura in altezza da cm 130 a cm 265 e pannello superiore di chiusura,
- vetrate continue con parti fisse e parti mobili, compreso pannello superiore di chiusura, di altezza fino a m.7,00,
- elemento quadrato dello sviluppo non superiore a 0,25 mq ad anta fissa,
- elemento quadrato dello sviluppo non superiore a 0,25 mq ad anta con apertura a vasistas,
- elementi a nastro orizzontale di lunghezza da cm 400 a cm550 con altezza fino a cm 130 a quattro ante di cui tre fisse ed una apertura.

#### 4.10.4 PORTE E SERRAMENTI PER FACCIATA CONTINUA

Le porte e i serramenti per la facciata continua saranno i seguenti.

Porta a semplice o doppia anta, con telaio come la facciata continua, tamponatura con doppia lamiera di acciaio zincato 12/10, verniciato e tamburato con interposto materiale isolante, dimensioni ed accessori come da abaco di progetto.

Porta a semplice o doppia anta con chiusura vetrata e telaio in acciaio zincato e verniciato, dimensioni ed accessori come da abaco di progetto.

Porta a semplice o doppia anta con chiusura vetrata e telaio in alluminio estruso preverniciato a taglio termico, dimensioni ed accessori come da abaco di progetto.

Porta a semplice o doppia anta tagliafuoco, con resistenza REI 120', con telaio come la facciata continua, dimensioni ed accessori come da abaco di progetto.

Porta a semplice o doppia anta tagliafuoco, con resistenza REI 120', con chiusura vetrata e telaio in acciaio zincato e verniciato, dimensioni ed accessori come da abaco di progetto.

Porta a semplice o doppia anta con pannello di chiusura in grigliato in lamelle a persiana antipioggia, in alluminio preverniciato, con rete antinsetti posta all'interno, dimensioni ed accessori come da abaco di progetto.

#### 4.10.5 PORTA BASCULANTE, TIPO PESANTE PER OFFICINA MECCANICA

Il tipo di serramento descritto sarà costituito da una porta basculante, tipo pesante per officina meccanica, con guide a soffitto in acciaio zincato a caldo composta da telaio perimetrale in profilato di acciaio rettangolare dotato di due sostegni orizzontali di rinforzo, manto in lamiera di acciaio grecata a completa scomparsa con verniciatura a polveri, dispositivo di arresto di sicurezza, carrelli di scorrimento in materiale sintetico, sistema di compensazione del peso tramite molle di trazione su bracci a leva con involucro telescopico e listelli di smorzamento

rumori con listelli in EPDM applicati sul perimetro del telaio. Completa di serratura speciale con funzioni multiple di chiusura e corredo di maniglie.

#### 4.10.6 PORTONI INDUSTRIALI A LIBRO

I portoni industriali a libro versione motorizzata, saranno costruiti in conformità alle leggi e regolamenti nazionali ed alle direttive europee, con esplicito riferimento alle norme UNI EN 292-1 e UNI EN 292-2 per la sicurezza del macchinario; completi di doppio sistema di sicurezza anticaduta, per la rottura delle molle di bilanciamento e per la rottura dei cavi di sollevamento, requisiti di base per la conformità al D. leg.vo 628/94 ed alle direttive macchine (DPR459/98) per la motorizzazione della struttura.

I portoni saranno realizzati con guida a pavimento, cariglioni di chiusura interni e serratura esterna, cerniere a vista in acciaio stampato sabbiato e tropicalizzato, coibentazione con schiuma poliuretanica di densità pari a 40 kg/mc, motorizzazione di tipo a "uomo presente", verniciatura interna ed esterna con colore RAL standard e vetratura ad oblò per ogni anta:

Gli elementi che caratterizzeranno gli i portoni sono di seguito elencati:

- a dieci ante a doppio impacco ( 5 + 5 ) della dimensione totale di mm 11700x5500,
- ad otto ante a doppio impacco ( 4 + 4 ) della dimensione totale di mm 9300x5000,
- a sei ante a doppio impacco ( 3 + 3 ) della dimensione totale di mm 7000x5500,
- ad quattro ante a doppio impacco ( 4 + 0 ) della dimensione totale di mm 4800x4500,
- a quattro ante a doppio impacco ( 4 + 0 ) della dimensione totale di mm 4800x3600.

### 4.11 LAVORI DA PITTORE

#### 4.11.1 GENERALITÀ

##### 4.11.1.1 Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate dal presente disciplinare ed a quanto più' in particolare potrà specificare o prescrivere la 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 superficie precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature con le modalità ed i sistemi più 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 trasparenti.

##### 4.11.1.2 Colori - Campionatura - Mani di verniciatura

La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori.

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 stessa Direzione.

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.

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.

#### 4.11.1.3 Preparazione dei prodotti

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i 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 previsti alla voce "Pot-life".

#### 4.11.1.4 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.

#### 4.11.1.5 Protezioni e precauzioni

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperatura 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 dovrà sempre essere compresa fra 5 e 50°C.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere.



L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad avvitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

#### 4.11.1.6 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 spese 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.

Le mani di pitture, vernici e smalti successive, dovranno essere applicate dopo che le mani precedenti risultino essiccate completamente, inoltre dovranno risultare di tonalità di colore diversa l'una dall'altra al fine di poter controllare il numero di applicazioni.

#### 4.11.1.7 Disposizioni legislative

Nei lavori di verniciatura dovranno essere osservate le disposizioni antinfortunistiche vigenti ed in particolare quelle di cui alle Leggi 19 luglio 1961; n.706 e 5 marzo 1963, n.245 riportate dal presente disciplinare.

### **4.11.2 SUPPORTI IN INTONACO**

#### 4.11.2.1 Preparazione delle superfici - Rasature

Le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pitturazione, fermo restando quanto prescritto al punto 98.0.3, dovranno essere ultimate da non meno di 2 mesi, eventuali alcalinità residue potranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzanti date a pennello e successive spazzolature a distanza non inferiore a 24 ore.

Le superfici dovranno essere riportate a perfetto grado di uniformità e regolarità. Le punte di sabbia saranno asportate con regoletti di legno a rasare; eccezionalmente, ed ove si riscontri la presenza di graffiature, potrà venire adoperato carata abrasiva di grana grossa.

Per chiudere eventuali buchi o scalfitture in locali interni verrà adoperato gesso puro, con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco. Su pareti, esterne eventuali sigillature verranno effettuate con lo stesso tipo di intonaco o con stucco speciale per esterni (con assoluta esclusione di gesso) curando, nel caso di intonaco, di scarnire i punti di intervento onde migliorare la tenuta dei rappezzi.

Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbiatura a fondo delle stesse fino a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco .

Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature.

In ultimo verrà data una mano di imprimitura la quale, nel caso di tinteggiature a calce, sarà costituita con latte di calce diluito mentre, negli altri casi, da speciali appretti sintetici o da pitture ad olio come più avanti specificato.

La rasatura dell'intonaco civile interno, se prescritta ed a norma di quanto riportato nel presente disciplinare, sarà effettuata con impasto di solo gesso o di calce spenta e gesso nello stesso rapporto in peso ; l'impasto comunque, qualora ammesso, potrà essere costituito anche dal 60% di gesso in polvere e dal 40% di calce idrata in polvere, purché la calce venga bagnata prima dell'uso e lasciata riposare il tempo prescritto dal produttore.

L'impasto, preparato in quantità sufficiente per l'immediato impiego, verrà spalmato in spessori non inferiori a 3 mm., successivamente lisciato e quindi rifinito con spatola a mano.

A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonché' priva di ondulazioni od altri difetti. L'essiccamento prepitturazione dovrà avere una durata non inferiore a 8÷15 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche.

La rasatura con stucco a colla verrà effettuata con stucchi preconfezionati, previa mano di ancoraggio con tinta ad olio di lino allungata ad altro tipo di appretto prescritto dalle Ditte fornitrici dello stucco. L'applicazione verrà fatta a due o più riprese intervallando dopo ogni ripresa, operazioni di carteggiatura o spolveratura eseguite su stucco completamente indurito.

Rasature speciali, con stucchi o intonaci a base di resine sintetiche od altri componenti di particolare formulazione, saranno effettuate nel rispetto delle superiori prescrizioni e di quelle più particolari fornite dalle Ditte produttrici. L'accettazione dei prodotti sarà comunque subordinata a prove e certificazioni di idoneità.

#### 4.11.2.2 Tinteggiatura a calce fissata

La tinteggiatura a calce dovrà sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici interessate; saranno eseguite pertanto stuccature, carteggiature, spolverature e quant'altro necessario per livellare, regolarizzare e rendere di aspetto uniforme le superfici stesse.

La tinteggiatura non dovrà essere applicata sugli intonaci prima che essi abbiano iniziato la loro presa; in ogni caso non sarà applicata su rasatura a gesso, a stucco a colla o su intonaci cementizi in genere. La stagionatura della calce non dovrà essere inferiore a 6 mesi.

La tinteggiatura a calce semplice sarà preceduta dal lavaggio delle superfici con latte di calce diluito; si allungherà quindi la calce spenta (grassello) con acqua, in un mastello, setacciando nel "lattice" nel quale verrà in ultimo aggiunta della resina poliacetovinilica in emulsione per il fissaggio della calce . Si passerà quindi all'applicazione, con le seguenti modalità:

- 1) Prima mano, molto lunga a pennellate orizzontali;
- 2) Seconda mano, di consistenza atta ad ottenere una buona copertura a pennellate verticali;
- 3) Terza mano a pennello, o generalmente a spruzzo, dopo avere setacciato la calce con setaccio fine.

Le varie mani di tinta saranno applicate a tinteggiatura ancora umida con intervalli di tempo, tra le stesse, non superiori a 24 ore. Per la tinteggiatura a calce colorata si procederà con le

stesse modalità, stemperando previamente nel latte di calce i colori minerali, ridotti in pasta omogenea esente da granulosità; il tutto sarà poi passato ad uno staccio fine di tela zincata 0,355 UNI 2331.

#### 4.11.2.3 Tinteggiatura a gesso e colla

Sarà realizzata con l'impiego del bianco Meudon (biancone) legato con colla cellulosica (metilcellulosa) preparata a freddo. Il dosaggio della colla e dell'acqua sarà in relazione al diverso assorbimento delle superfici (sia a gesso, che a civile); sarà effettuato comunque in maniera tale da evitare fenomeni di scagliatura o sfarinamento.

L'impiego della tinteggiatura a biancone e colla sarà in generale effettuato su rasatura a gesso ed unicamente in interni; l'applicazione sarà fatta con mazzocca grande ed anche con rullo di merinos a pelo lungo (per l'ultima mano), come di seguito:

- 1) Prima mano di imprimitura di sola colla diluita, con funzione di ancoraggio.
- 2) Seconda mano di biancone e colla (sulla prima ben asciutta).
- 3) Terza mano di biancone e colla (sulla seconda ben asciutta).

Per quanto riguarda l'impiego dei colori si rimanda al precedente punto.

#### 4.11.2.4 Tinteggiatura a tempera

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a tre mani delle quali, se non diversamente prescritto, la prima (piuttosto diluita) a pennello e le altre due a rullo a pelo lungo.

#### 4.11.2.5 Tinteggiatura a base di silicati

La pittura a base di silicati sarà composta da silicati di potassio o di sodio liquidi, diluiti con acqua nel rapporto di 1:2 e da colori minerali in polvere ed ossido di zinco, premiscelati ed impastati con acqua nelle tonalità di tinta richieste ; il tutto setacciato allo staccio 0,355 UNI 2331.

Le pareti da tinteggiare dovranno presentare umidità non superiore al 14% e non dovranno essere costituite da supporti contenenti gesso.

Le pareti intonacate con malta di calce saranno preventivamente trattate con soluzione di acqua, latte (non acido) e grassello di calce nel rapporto, inteso, di 2:7:1. le superfici cementizie saranno lavate con una soluzione al 5% di acido cloridrico in acqua quelle in muratura con pari soluzione di acido solforico.

Le mani di tinta dovranno essere applicate con pennelli frequentemente lavati, non prima di 24 ore dai trattamenti preliminari; le mani saranno due od anche più, secondo quanto necessario in rapporto all'assorbimento dell'intonaco.

#### 4.11.2.6 Tinteggiatura con pittura cementizia

Sarà applicata di norma su intonaci esterni almeno a tre mani date sempre a pennello, delle quali la prima, molto diluita, anche di solo cemento bianco.

Durante l'applicazione, e successivamente in fase di asciugamento, dovrà curarsi che le superficie siano protette dal sole nonché da una successiva ventilazione.

#### 4.11.2.7 Tinteggiature con idropitture

Sia su intonaco nuovo, che su vecchio la tinteggiatura sarà di norma preceduta, se non diversamente prescritto, da una mano di imprimitura data a pennello e costituita, in genere, dalla stessa resina legante in emulsione con la quale è formulata l'idropittura. Il prodotto dovrà ben penetrare nella superficie di applicazione allo scopo di uniformare gli assorbimenti e fornire inoltre un valido ancoraggio alle mani successive: non dovrà perciò "far pelle" ed a tal fine, in rapporto al tipo di superficie, ne verrà sperimentata l'esatta diluizione .

Verrà quindi data l'idropittura, nei colori prescelti dalla Direzione ed almeno in due mani, delle quali la prima a pennello (mazzocca media) e la seconda a rullo (di pelo merinos corto). Lo spessore dello strato secco, per ogni mano, dovrà risultare non inferiore a 30 micron se per interni ed a 40 micron se per esterni. Su superfici estremamente porose ed in generale negli esterni, per le superfici più' esposte al sole, saranno date non meno di tre mani.

Il dosaggio di acqua, nelle varie passate, sarà conforme alle prescrizioni della Ditta produttrice e/o della Direzione Lavori e comunque decrescente per le varie mani.

Sarà vietato adoperare per applicazioni esterne idropitture formulate per usi interni. Per tinteggiature di calcestruzzi a vista (se ammesse), manufatti di cemento ed intonaci cementizi dovranno sempre adoperarsi idropitture per esterni.

#### 4.11.2.8 Verniciatura con pittura grassa opaca

Potrà essere eseguita su intonaco civile grezzo o su intonaco rasato a gesso, con stucco a colla o con altri tipi di rasatura, secondo prescrizione.

La verniciatura sarà eseguita su superfici perfettamente asciutte, con gradi di alcalinità non superiore ad 8; in caso contrario occorrerà ricorrere a trattamenti neutralizzanti ed a particolari imprimiture isolanti.

Di norma comunque il ciclo di applicazione comprenderà le seguenti fasi:

- 1) Preparazione delle superfici
- 2) Carteggiatura di livellamento, effettuata a secco con carte abrasive autolubrificanti di tipo medio (180÷220), e successiva spolveratura con aria in pressione.
- 3) Prima mano a pennello di imprimitura di tinta ad olio, più o meno grassa a secondo dell'assorbimento della superficie.
- 4) Seconda mano a pennello od a rullo (pelo sintetico medio) di tinta ad olio mescolata con la pittura grassa opaca (in rapporto non superiore al 50%), leggermente diluita con olio e ragia; la mano sarà già in tinta, leggermente più' chiara di quella finale e, una volta essiccata, dovrà risultare uniformemente traslucida (assolutamente priva cioè di zone opache).
- 5) Terza mano di pittura grassa opaca, nel colore prescelto ed eventualmente con leggera diluizione di ragia, data a pennello di pelo sintetico medio .

L'intervallo di tempo per l'esecuzione delle varie passate sarà non inferiore a 24 ore tra la prima e la seconda mano non inferiore a 36 ore tra la seconda e la terza. Tempi più' lunghi potranno comunque essere prescritti nella stagione invernale.

#### 4.11.2.9 Verniciatura con pitture oleosintetiche

Sarà effettuata come al precedente punto con la differenza che la prima mano sarà costituita con pittura opaca di fondo di cui al presente disciplinare e le altre due mani da pitture oleosintetiche o smalti.

Su intonaci rasati, la terza mano sarà preceduta di norma da una accurata e leggera carteggiatura con carte abrasiva fine a secco (e successiva spolveratura) e verrà applicata, salvo diversa prescrizione a pennello od a spruzzo secondo che si tratti di smalti opachi o di smalti lucidi.

#### 4.11.2.10 Verniciatura con pitture a base di elastomeri

Sarà di norma effettuata con non meno di tre mani delle quali la prima, di imprimitura, con trasparenti resino-compatibili od a corrispondente base elastomerica o di resina plastica dati a pennello e le altre due con le pitture prescritte e nei colori richiesti, date a pennello od a rullo, secondo disposizione e con spessori di strato mai inferiori a 40 micron.

La verniciatura sarà effettuata su superfici adeguatamente preparate, rispettando i cicli di applicazione e le particolari prescrizioni delle Ditte produttrici nonché le disposizioni che nel merito, anche in variante, potrà impartire la Direzione Lavori.

### 4.11.3 SUPPORTO IN CALCESTRUZZO

#### 4.11.3.1 Generalità - Preparazione delle superfici

Tutte le superfici in calcestruzzo o cementizie in genere, particolarmente esposte ad atmosfere aggressive (industriali o marine), o direttamente a contatto con sostanze chimicamente attive od esposte ad attacco di microrganismi, dovranno essere protette con rivestimenti adeguati.

L'applicazione sarà fatta a non meno di 60 giorni dall'ultimazione dei getti; le superfici dovranno essere pulite, asciutte e libere da rivestimenti precedentemente applicati, incrostazioni di sali e materiale incoerente.

Ove siano stati impiegati agenti disarmanti, indurenti od altri additivi del cemento, si dovranno stabilire di volta in volta le operazioni necessarie atte a neutralizzare gli effetti superficiali. Tutte le imperfezioni del calcestruzzo, protuberanze e vuoti in particolare, dovranno essere eliminate al fine di ottenere una superficie priva di porosità; i punti in rilievo saranno eliminati mediante discatura mentre i vuoti con malte e boiacche cementizie applicate subito dopo il disarmo.

L'applicazione dei rivestimenti protettivi sarà comunque preceduta da una accurata pulizia ed irruvidimento delle superfici, operazioni che potranno essere effettuate con attrezzi manuali (raschietti, e spazzole metalliche e successivo sgrassaggio con solventi) o con sabbiatura meccanica (utilizzando abrasivi silicei lanciati con forza attraverso un ugello).

#### 4.11.3.2 Cicli di verniciatura protettiva

Qualora non espressamente previsti saranno effettuati, in rapporto ai vari tipi di opere e manufatti e secondo prescrizione, sulla base delle indicazioni e degli spessori sinteticamente riportati nella seguente tabella.

Protezione di opere e manufatti in conglomerato cementizio - Cicli indicativi di verniciatura

TIPO DI OPERE	Ciclo	Primer		Finitura			
	o	o		1° mano		2° mano	
	Sistema	fondo					
	N.	Tipo	μm	Tipo	μm	Tipo	μm
Opere civili - Edilizia in genere (superfici interne)	1	Clorocaucci ù	5	Idropittura acrillica	30	Idropittura acrillica	30
Opere civili - Edilizia in genere (superfici esterne)	2	Clorocaucci ù	5	Acrillica	40	Acrillica	40
	3	Elastomero	30	Elastomero	30	Elastomero	30
Camere sterili (pareti) - Serbatoi d'acqua con $t \leq 40^{\circ}\text{C}$ - (superfici interne)	4	Epossidico A.S.	5	Epossidico A.S.	200	Epossidico A.S.	200
Camere sterili (pareti) - Serbatoi d'acqua con $t \leq 90^{\circ}\text{C}$ - Capannoni, ponti e viadotti	5	Epossidico	30	Poliuretana	40	Poliuretana	40
Serbatoi d'acqua dolce o salata con $t \leq 100^{\circ}\text{C}$ (superfici interne)	6	Fenolico	50	Fenolico	200	Fenolico	200
Opere in ambiente marino - Pont e viadotti - Capannoni -	7	Epossidico A.S.	5	Epossidico A.S.	180	Epossidico B.S.	30
Serbatoi d'acqua (superfici esterne)	8	Vinilico A.S.	5	Vinilica A.S.	100	Vinilica A.S.	100
Opere e condotti fognanti (Superfici interne) - Opere marittime (superfici in bagnasciuga)	9	Epossicatrame A.S.	150	Epossicatrame A.S.	150	Epossicatrame A.S.	150
Tetti (superfici esterne)	10	Bituminoso A.S.	30	Alluminio bituminoso	30	Alluminio bituminoso	30

#### 4.11.4 SUPPORTI IN ACCIAIO

##### 4.11.4.1 Trattamenti protettivi

La mano di fondo a pennello dovrà essere applicata subito dopo la spazzolatura o la sabbiatura. La mano a finire dovrà essere di regola applicata dopo che le strutture siano state montate in opera, salvo le parti che a montaggio ultimato risultino inaccessibili e salvo diverse disposizioni della Dirigenza.

Lo spessore complessivo dello strato protettivo secco dovrà risultare non inferiore a 100 micron per ciclo di verniciatura a due mani, non inferiore a 150 micron per ciclo di verniciatura a tre mani.

Lo spessore finale del film secco sarà determinato con un numero di misurazioni non inferiori a 30, mediante apposito strumento magnetico che l'Appaltatore metterà a disposizione della Dirigenza, allo scopo di eliminare interpretazioni soggettive, nella determinazione degli spessori si farà riferimento alle norme SSPC - PA2 - 73T che descrivono come effettuare :

- la determinazione della rugosità della superficie ;
- la determinazione dello spessore totale ;
- la determinazione dello spessore reale di pittura come differenza tra lo spessore totale e la rugosità della superficie.

Saranno scartate le misurazioni il cui valore si discosta dal valore medio per oltre il 20%.

Al momento del collaudo, le strutture metalliche non dovranno presentare la minima traccia di ossidazione o di distacco o di deterioramento del rivestimento protettivo, con l'esplicito obbligo dell'Appaltatore di riverniciare ex novo tutte le superfici ove ciò si verificasse.

Di tale onere l'Appaltatore dichiara di aver tenuto conto all'atto della formulazione della propria offerta in sede di gara.

La Dirigenza potrà prescrivere cicli di verniciatura, diversi da quelli di cui sopra, previsti nella Categoria FA.TV. (verniciatura e tinteggiatura) ; in tal caso, saranno corrisposti, ovviamente, anche i relativi prezzi.

#### 4.11.4.2 Preparazione del supporto

Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato; dovranno essere eliminate cioè tutte le tracce di grasso o di unto dalle superfici, gli ossidi di laminazione ("calamina" o "scaglie di laminazione") e le scaglie o macchie di ruggine.

La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council), con riferimento agli standard fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Comitato Svedese della Corrosione e noti con "Svensk Standard SIS" .

Le corrispondenze tra le specifiche SSPC e gli standard fotografici svedesi saranno stabilite sulla base della seguente tabella :

SPECIFICA SSPC	DESCRIZIONE	STANDARD FOTOG.SVEDESI
SP 1	Sgrassaggio	nessuna corrispondenza
SP 2	Pulizia con attrezzi manuali	B St 2, C St 2, D St 2
SP 3	Pulizia con attrezzi meccanici	B St 3, C St 3, D St 3
SP 8	Decappaggio	nessuna corrispondenza
SP 7	Sabbiatura di spazzolatura	B Sa 1, C Sa 1, D Sa 1
SP 6	Sabbiatura commerciale	B Sa 2, C Sa 2, D Sa 2
SP 10	Sabbiatura quasi bianco	A - B - C D Sa 2 - 1/2
SP5	Sabbiatura a bianco	A - B - C D Sa 3

Con riguardo alle varie modalità di preparazione, si precisa in particolare:

- 1) Sgrassaggio con solventi (SSPC - SP1): Sarà effettuato con solventi a lenta evaporazione (ragia minerale, nafta solvente, ecc.), vapore, alcali, emulsioni, ecc. L'operazione verrà eseguita a spruzzo o con grossi pennelli e sarà seguita da lavaggio ed asciugamento con aria in pressione.
- 2) Pulizia con attrezzi manuali (SSPC - SP2): Consisterà nel rimuovere fino al grado richiesto le scaglie di laminazione, le pitture e la ruggine, in fase di distacco, utilizzando attrezzi manuali quali picchiette, raschietti, spazzole metalliche e carta abrasiva.
- 3) Pulizia con attrezzi meccanici (SSPC - SP3): Consisterà nell'effettuare le operazioni di cui alla lett. b) utilizzando attrezzi meccanici quali spazzole rotanti, attrezzi a percussione, mole meccaniche, abrasivi silicei o metallici.
- 4) Pulizia mediante sabbiatura (SSPC - SP7 - SP6 - SP10 - SP5): Consisterà nell'eliminare, con risultati di diversa gradazione, ogni traccia di calamina, ruggine e sostanze estranee. L'operazione verrà effettuata mediante violento getto di sabbia quarzifera (vagliata su setaccio di 16 maglie/cm<sup>2</sup>) a secco oppure ad umido, oppure di abrasivi metallici.

Nella sabbiatura a metallo quasi bianco (SP10) almeno il 95% della superficie dovrà risultare esente da ogni residuo visibile, mentre il restante 5% potrà presentare soltanto ombreggiature, leggere venature o scoloriture.

- 5) Pulizia mediante Decappaggio acido (SSPC - SP8): Consisterà nell'eliminazione delle scaglie di ruggine e di laminazione mediante Decappaggio acido od elettrolitico (o con una combinazione degli stessi) e successivo lavaggio di neutralizzazione.
- 6) Fosfatazione a freddo: Consisterà nel trattare l'acciaio con una miscela acqua, acido fosforico ed olio solvente solubile in acqua in maniera da asportare parte della ruggine e trasformare il residuo in fosfato di ferro insolubile.

#### 4.11.4.3 Carpenterie ed infissi - Cicli di verniciatura

In mancanza di specifica previsione, la scelta dei rivestimenti di verniciatura e protettivi dovrà essere effettuata in base alle caratteristiche meccaniche, estetiche e di resistenza degli stessi, in relazione alle condizioni ambientali e di uso dei manufatti da trattare.

Con riguardo al ciclo di verniciatura protettiva, questo, nella forma più generale e ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di variarne le modalità esecutive od i componenti, sarà effettuato come di seguito:

##### A) Prima dell'inoltro dei manufatti in cantiere:

- 1) Preparazione delle superfici mediante sabbiatura di grado non inferiore a SP 6 (sabbiatura commerciale). Solo in casi particolari e previa autorizzazione della Direzione, la sabbiatura potrà essere sostituita dalla pulizia meccanica (brossatura) SP 3 o da quella manuale SP 2 (per limitate superfici).
- 2) Eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari.
- 3) Prima mano di antiruggine ad olio (od oleosintetica) al minio di piombo od al cromato di piombo o di zinco, nei tipi di cui al presente disciplinare.

La scelta del veicolo più idoneo dovrà tenere conto delle condizioni ambientali e d'uso dei manufatti da proteggere; in particolare si prescriverà l'impiego di "primer" in veicoli epossidici, al



clorocaucciù' o vinilici in presenza di aggressivi chimici, atmosfere industriali od in ambienti marini.

B) Dopo il montaggio in opera:

- 4) Pulizia totale di tutte le superfici con asportazione completa delle impurità e delle pitturazioni eventualmente degradate.
- 5) Ritocco delle zone eventualmente scoperte dalla operazioni di pulizia o di trasporto.
- 6) Seconda mano di antiruggine dello stesso tipo della precedente, ma di diversa tonalità di colore, data non prima di 24 ore dai ritocchi effettuati.
- 7) Due mani almeno di pittura (oleosintetica, sintetica, speciale) o di smalto sintetico, nei tipi, negli spessori e nei colori prescritti, date con intervalli di tempo mai inferiori a 24 ore e con sfumature di tono leggermente diverse (ma sempre nella stessa tinta), sì che possa distinguersi una mano dall'altra.

In presenza di condizioni ambientali o d'uso particolarmente sfavorevoli, o per particolari manufatti semplicemente in linea alternativa, potranno venire richiesti cicli speciali o diversi di verniciatura, come indicativamente riportati nella seguente tabella.

Protezione di opere e manufatti in acciaio non zincato - Cicli indicativi di verniciatura

TIPO DI OPERE	Ciclo	Zincante a freddo		Primer o fondo		Finitura			
						1° mano		2° mano	
	N.	Tipo	μm	Tipo	μm	Tipo	μm	Tipo	μm
Carpenterie varie - Capannoni Ponti e viadotti	1	Zincante inorganico	75	-----	--	Epossivinilica A.S.	40	Epossivinilica A.S.	150
Carpenterie varie - Ponti e viadotti - Tralicci e pali	2	Zincante inorganico	75	Vinilico A.S.	100	Vinilica A.S.	100	-----	--
Carpenterie varie - Serbatoi (sup.est.) - Tralicci e pali - Passerelle e ringhiere	3	-----	--	Epossidico A.S.	80	Epossidico A.S.	170	Epossidica A.S.	30
Carpenterie varie - Capannoni Tralicci e pali	4	-----	--	Minio oleofenolico	30x30	Clorocaucci' alchidico	40	Clorocaucci' alchidico	40
Ponti e viadotti (sup. interne cassoni) - Opere marittime (superfici in bagnasciuga)	5	Zincante inorganico	75	Epossicatrame A.S.	100	Epossicatrame A.S.	200	-----	--
Serbatoi d'acqua dolce o salata con $t \leq 40^{\circ}\text{C}$ (superfici interne)	6	Zincante inorganico	75	-----	--	Epossidica A.S.	100	Epossidica B.S.	30
Serbatoi d'acqua dolce o salata con $t \leq 100^{\circ}\text{C}$ (superfici interne)	7	-----	--	Fenolico A.S.	100	Fenolico A.S.	200	Fenolico A.S.	200
Camini con temperatura inferiore a $300^{\circ}\text{C}$	8	Zincante siliconico	75	-----	--	Alluminio siliconico	30	Alluminio siliconico	150
Preparazione delle superfici, per tutti i cicli SSPC = SP 10									

#### 4.11.5 SUPPORTI IN ACCIAIO ZINCATO

##### 4.11.5.1 Condizioni di essenzialità

Qualunque manufatto in acciaio zincato, con grado di zincatura non superiore al "normale", dovrà essere sottoposto a trattamento di protezione anticorrosiva mediante idonea verniciatura.

##### 4.11.5.2 Pretrattamento delle superfici zincate

Le superfici di acciaio zincato, da sottoporre a cicli di verniciatura, dovranno essere innanzi tutto sgrassate (se nuove) mediante idonei solventi od anche spazzolate e carteggiate (se poste da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pretrattamenti oppure all'applicazione di pitture non reattive nei riguardi dello zinco.

I sistemi di pretrattamento più idonei per ottenere una adeguata preparazione delle superfici zincate saranno realizzate in uno dei due modi seguenti:

- 1) Fosfatazione a caldo: sarà eseguita in stabilimento e consisterà nella deposizione di uno strato di fosfato di zinco seguita da un trattamento passivante con acido cromico e successivo lavaggio neutralizzante a freddo.
- 2) Applicazione di "wash primer": Si effettuerà trattando la superficie zincata con prodotti formulati a base di resine polivinibutirraliche, resine fenoliche e tetraossicromato di zinco ed acido fosforico, quale catalizzatore. Lo spessore del wash primer, a pellicola asciutta, dovrà risultare non inferiore a 5 micron .

##### 4.11.5.3 Pigmenti

Risulta tassativamente vietato impiegare pitture con pigmenti catodici rispetto allo zinco (ad esempio: minio e cromato di piombo).

##### 4.11.5.4 Cicli di verniciatura

Con riferimento a quanto in precedenza espresso i manufatti in acciaio zincato dovranno essere sottoposti, se non diversamente disposto, a cicli di verniciatura protettiva effettuati come di seguito:

- 1) Sgrassaggio spazzolatura e successivo lavaggio a caldo delle superfici;
- 2) Fosfatizzazione a caldo od applicazione di "wash primer" od ancora applicazione di pitture di fondo che non richiedano pretrattamento.
- 3) Doppia mano di antiruggine al cromato di zinco (80 micron in totale) od unica mano di antiruggine vinilica A.S. (70 micron) nel caso di pretrattamenti a "wash primer".
- 4) Doppia mano di pittura oleosintetica o di smalto sintetico nei tipi e colori prescritti ed in rapporto al tipo dei fondi (v. precedente tabella).

Nella tabella che segue sono riportati anche dei cicli indicativi che per particolari manufatti od in particolari condizioni o semplicemente in linea alternativa, potranno venire eventualmente richiesti.

## Protezione di opere e manufatti di acciaio zincato - Cicli indicativi di verniciatura

TIPO DI OPERA	Ciclo	Finitura							
		Pretrattamento		Primer o fondo		1^ mano		2^ mano	
		Tipo	μm	Tipo	μm	Tipo	μm	Tipo	μm
Carpenterie varie - Capannoni - Ringhiere - Tralicci e pali - Camini con $t \leq 90^{\circ}\text{C}$	1	---	--	Epossidico A.S.	80	Epossidica A.S.	170	Epossidica B.S.	30
Capannoni - Tralicci e pali - Guard-rail - Pluviali	2	---	--	Epossidico B.S.	30	Poliuret a-nica	30	Poliuret a-nica	30
Carpenterie varie - Tralicci e pali	3	wash primer	5	Vinilico A.S.	70	Vinilica A.S.	100	Vinilica A.S.	100
Carpenterie varie, pluviali (superfici interne) - Grigliati	4	---	--	Epossidico a-trame A.S.	100	Epossidico a-trame A.S.	100	Epossidico a-trame A.S.	150

### 4.11.6 SUPPORTI IN ALLUMINIO

Le superfici in alluminio da sottoporre a cicli di verniciatura, al pari di quelle in acciaio zincato, dovranno essere innanzi tutto sgrassate mediante idonei solventi od anche spazzolate e carteggiate (se esposte da lungo tempo); quindi lavate energicamente e sottoposte a particolari pretrattamenti (passivazione, applicazione di wash primer) oppure all'applicazione di pitture non reattive nei riguardi dell'alluminio. In ogni caso, e specie per lo strato di fondo, dovranno essere evitate pitture con pigmenti contenenti composti di piombo, rame o mercurio.

I cicli di verniciatura dell'alluminio (o delle leghe leggere di alluminio) saranno rapportati sia al tipo di opere o manufatti, che alle condizioni di esercizio degli stessi.

In generale comunque, e salvo diversa o più particolare prescrizione, essi saranno costituiti da un trattamento di preparazione della superficie (semplice sgrassaggio e lavaggio ad anche spazzolatura e carteggiatura, ovvero Decappaggio, neutralizzazione e passivazione, secondo lo stato delle superfici), da un pretrattamento di pitturazione con "wash primer" (dato in spessore non inferiore a 5 micron) o con fondi epossidici bicomponenti con indurente poliammidico (spessore  $\geq 80$  micron) ed in ultimo da non meno di due mani di finitura costituite da pitture o smalti epossidici B.S. (spessore  $\geq 2 \times 30$  micron), poliuretani (spessore  $\geq 2 \times 30$  micron); epossidici A.S. (spessore  $2 \times 100$  micron), epossivinilici A.S. (spessore  $\geq 2 \times 150$  micron), ecc.

La scelta verrà effettuata dalla Direzione Lavori, tenute presenti le caratteristiche dei rivestimenti, i vari tipi di impiego e le indicazioni di cui alle precedenti tabelle.

### 4.11.7 SUPPORTI IN LEGNO

#### 4.11.7.1 Preparazione delle superfici

Qualunque sia il ciclo di verniciatura al quale sottoporre le superfici dei manufatti in legno, queste dovranno essere convenientemente preparate. La preparazione dovrà portare dette

superfici al miglior grado di uniformità e levigatezza dotandole nel contempo, con riguardo ai superiori strati di pittura, delle massime caratteristiche di ancoraggio.

Tale operazione, comprensiva del primo trattamento di imprimitura, sarà di norma così eseguita:

- 1) Asportazione parziale o totale (secondo prescrizione) dei precedenti strati di verniciatura eventualmente esistenti su superfici non nuove, mediante raschiatura previo rammollimento alla fiamma e con sverniciatori (su superfici non destinate ad essere verniciate con prodotti trasparenti) o mediante carteggiatura a fondo;
- 2) Carteggiatura di preparazione, necessaria ad asportare grasso, unto od altre sostanze estranee, eseguito a secco con carte abrasive dei numeri 80 - 180 (usate in ordine di grana decrescente) e successiva spolveratura;
- 3) Stuccatura con stucco a spatola onde eliminare eventuali, limitati e consentiti difetti del supporto;
- 4) Seconda carteggiatura, a secco, eseguita con carte abrasive dei numeri 180 - 220 e successiva spolveratura;
- 5) Prima mano di imprimitura, data a pennello, con olio di lino cotto, con fondi alchidici o con fondi propri delle verniciature speciali;
- 6) Ripresa della stuccatura, carteggiatura di livellamento a secco od a umido (secondo i casi) con carte abrasive dei numeri 220 - 280 e successiva pulizia o spolveratura.

#### 4.11.7.2 Verniciatura con pitture all'olio di lino

Verrà eseguita sulle superfici preparate come al precedente punto (con 1<sup>a</sup> mano di imprimitura ad olio), mediante la seguenti operazioni:

- 1) Seconda mano di imprimitura con tinta ad olio;
- 2) Leggera levigatura con carte abrasive di numero non inferiore a 280;
- 3) Due mani di pittura all'olio, nei colori prescelti e con diluizione decrescente .

#### 4.11.7.3 Verniciatura con pitture oleosintetiche od a smalto

Verrà eseguita sulle superfici preparate come al precedente punto con l'esclusione della 1<sup>a</sup> mano di imprimitura con olio di lino cotto .

La verniciatura comunque sarà sempre eseguita a non meno di tre mani delle quali la prima, di fondo, con i corrispondenti "primer" degli smalti da applicare (fondi epossidici, uretanici, ecc.) e le altre due, di finitura, con gli smalti prescritti dati con le modalità, i tempi e le diluizioni esattamente indicati dal produttore.

Sull'ultima mano potrà venire richiesta, se del caso con relativo compenso, l'ulteriore applicazione del corrispondente "trasparente", mono o bicomponente.

#### 4.11.7.4 Verniciatura con vernici trasparenti

Verrà eseguita sulle superfici preparate come al precedente punto con esclusione, nel caso vengano adoperati cicli di verniciatura sintetici o speciali (al clorocaucciù, epossidici, vinilici, poliestere, poliuretanici) o nel caso che non si voglia alterare la tonalità dei legni chiari, della prima mano di imprimitura con olio di lino cotto.

L'uso dello stucco sarà, qualora ammesso, limitato al minimo indispensabile; l'impiego sarà effettuato "in tinta", sullo stesso tono di colore cioè della parte da stuccare.

La carteggiatura dovrà essere effettuata con particolare accuratezza in modo da rendere le superfici perfettamente levigate.

La verniciatura comunque, qualunque sia il tipo di vernice da impiegare, sarà sempre eseguita a non meno di tre mani, diluite gradualmente in decrescendo (la terza mano pura) con acquaragia o con diluente proprio della vernice.

Ogni mano sarà applicata sulla precedente a non meno di 48 ore di distanza e previa leggera carteggiatura di quest'ultima con carte abrasive finissime in umido e successivo lavaggio.

A verniciatura ultimata, lo spessore complessivo degli strati di vernice, misurati a secco, dovrà risultare non inferiore a 90 micron; gli strati dovranno inoltre risultare perfettamente ed uniformemente trasparenti nonché esenti da difetti di qualsiasi genere.

#### 4.11.8 SUPPORTI IN POLIESTERE RINFORZATO

La verniciatura dei supporti in poliestere sarà effettuata, previo sgrassaggio e lavaggio delle superfici, con cicli a tre mani, delle quali la prima di fondo con "primer" epossidici (spessore  $\geq$  30 micron) e le altre due, di finitura, con pitture e smalti epossidici, epossivinilici o poliuretanici.

Su superfici non nuove, oltre alle operazioni preliminari di sgrassatura e lavaggio, potrà essere necessario eseguire anche operazioni parziali o totali di sverniciatura (da effettuare unicamente mediante carteggiatura e levigatura con carte abrasive) e di stuccatura (da effettuare, di norma, mediante stucchi epossidici).

#### 4.11.9 VERNICIATURE INDUSTRIALI

##### 4.11.9.1 Generalità

Impiegate in genere per lavorazioni in serie, potranno essere del tipo elettrostatico, a flusso, ad immersione, a spruzzo (ad aria compressa od "airless-spray"), per elettroforesi, ecc.

L'essiccamento avverrà di norma in forno, con temperature generalmente superiori a 150° C.

Tra le finiture essiccanti in forno potranno richiedersi le pitture e gli smalti a base di resine alchidico-amminiche, acriliche termoplastiche e termoindurenti, epossimelamminiche o ureiche, epossiacriliche, viniliche, ecc.

Il ciclo di verniciatura comprenderà ogni trattamento per una perfetta preparazione delle superfici (sgrassaggio, Decappaggio, spazzolature, fosfatizzazioni, cromatizzazioni, passivazioni, risciacqui, a seconda dei metalli da trattare), l'applicazione di pitture di fondo anch'esse essiccanti in forno ed in ultimo l'applicazione dello smalto a finire e la polimerizzazione in forno.

##### 4.11.9.2 Spessore della pellicola di finitura

Dovrà risultare non inferiore a 30 micron per opere e manufatti interni e non inferiore a 40 micron per opere e manufatti esterni.

##### 4.11.9.3 Caratteristiche di qualità e prove

Le verniciature in forno dovranno presentare uniformità e regolarità della colorazione e del grado di brillantezza, costanza di spessore, assoluta assenza di ondulazioni, retinamento, schivamento, ingiallimento ed altri difetti dovuti in genere a preparazioni non perfette, irregolare

distribuzione dei prodotti vernicianti, temperature e tempi di "cottura" non adeguatamente calibrati.

Le pellicole presenteranno altresì adesività 0%, brillantezza non inferiore a 85 Gloss, durezza non inferiore a 85 Gloss, durezza non inferiore a 24 Sward Rocher, resistenza all'imbottitura fino a 6 mm., resistenza alle soluzioni saline non inferiore a 144 ore.

Le prove verranno effettuate in conformità alla norma UNI 4715 riportata nel presente disciplinare.

#### 4.11.10 VERNICE PROTETTIVA PER CEMENTI

##### 4.11.10.1 cementi interni a faccia vista

E' composto a base di resina acrilica modificata e cariche non coprenti, la percentuale in peso di secco resina sul secco totale è del 30%, il peso specifico è del 1,29%, la viscosità è 460 cps valore rilevato con viscosimetro Epprecht a 20°C, con una resistenza all'abrasione oltre 10000 colpi di spazzola, metodo Gardner dopo 7 giorni a 20°C ed a 60% U.r. :. La temperatura minima di filmazione è + 1°C, la resa è di 10 / 12 mq/lt, lo spessore del film essiccato è di 15 µ ; la pellicola è di brillantezza pari al 2 per mille, valore rilevato con glassmetro a 60°C su film di 50 µ, è inoltre insaponificabile, di ottima adesione, rendendo uniforme e mascherando le differenze di colorazione del getto, di ottima resistenza alla sporcizia, rende impermeabile il supporto contro l'acqua, permettendo all'umidità di passare dall'interno verso l'esterno.

Può essere steso a pennello o a rullo e diluito con acqua.

##### 4.11.10.2 cementi esterni a faccia vista

E' composto da organopolisilossano oligomerico di elevata proprietà di penetrazione e di ottima resistenza agli alcali, il peso specifico medio è del 0,85 kg/l.

Il prodotto reagisce con l'umidità dell'ambiente, pertanto occorre evitare il contatto con l'aria, i contenitori devono essere chiusi ermeticamente.

Può essere steso a pennello, a rullo e spruzzo, si consiglia comunque di utilizzare rulli o pennelli solo per l'applicazione dell'idrorepellente silossanico. Il prodotto è pronto all'uso, non è tinteggiabile e non è compatibile con altri prodotti vernicianti.

Gli attrezzi usati devono essere lavati con diluente L o ragia minerale.

E' consigliato applicarlo su tegole, mattoni di rivestimento, intonaci minerali, pitture minerali, pietra arenaria calcarea, cemento a vista, calcestruzzo poroso, pietra artificiale, pietra naturale, cemento amianto, mentre è sconsigliato applicarlo su gesso, pitture e rivestimenti organici e intonaci resinosi.

Prima di applicarlo è importante eliminare tutte le imperfezioni della costruzione, le crepe dell'intonaco e le fughe, devono essere chiuse se presentano una larghezza maggiore di 0,5 mm, non è necessario eliminare le piccole crepe di ritiro, pulire accuratamente le superfici per eliminare lo sporco, muschi ed effluorescenze saline. Il metodo migliore per l'intervento di idropulitura è con acqua calda o vapore poiché la superficie non si impregna molto.

## **4.12 OPERE IN MARMO, PIETRE NATURALI OD ARTIFICIALI**

### **4.12.1 GENERALITÀ**

#### **4.12.1.1 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 disciplinare 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 nel presente disciplinare.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, qualora non disposto e nei limiti del presente articolato, 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 disposizione della Direzione, anche in sede esecutiva.

#### **4.12.1.2 Tolleranze**

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, conci o manufatti in genere, è ammessa una tolleranza non superiore al 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 5% per lo spessore.

Tolleranze più ristrette potranno comunque essere disposte in progetto o prescritte dalla Direzione.

#### **4.12.1.3 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 prescrizione, 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.

Per le opere di un certo impegno la Direzione potrà anche richiedere, ad esclusiva discrezione, la predisposizione di modelli in gesso, anche in scala al vero, ed il loro collocamento in sito, il tutto a spese dell'Appaltatore che occorrendo dovrà apportarvi, prima di procedere all'esecuzione della fornitura, tutte le modifiche necessarie fino ad ottenere l'approvazione.

#### **4.12.1.4 Controlli e corrispondenze**

L'Appaltatore è tenuto a rilevare e controllare che ogni elemento o manufatto ordinato e da collocare corrisponda alle strutture rustiche di destinazione, segnalando tempestivamente alla Direzione Lavori eventuali divergenze od ostacoli. In difetto, resteranno a carico dello stesso ogni spesa ed intervento derivanti da non esatte rispondente o da collocazioni non perfettamente calibrate.

L'appaltatore sarà comunque obbligato ad apportare alle opere, anche nel corso dei lavori, tutte le modifiche che la Direzione potesse richiedere.



#### 4.12.1.5 Protezione dei manufatti

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti debba essere effettuata direttamente dall'Appaltatore, quanto nel caso in cui la fornitura sia parzialmente o totalmente scorporata e lo stesso sia unicamente tenuto alla posa in opera, tenuti presenti gli obblighi e le prescrizioni di cui al presente disciplinare, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, eventuali 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, zoccolotti, pavimenti ed in genere di tutte quelle pratiche 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.

Resta peraltro precisato che qualora la fornitura dovesse avvenire in forma scorporata, all'atto del ricevimento in cantiere dei materiali l'Appaltatore dovrà segnalare alla Direzione eventuali difetti o difformità, restando egli stesso responsabile in caso di omissione, della completa rispondenza della fornitura.

#### 4.12.1.6 Posa in opera dei manufatti

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra alle strutture di supporto di adopereranno grappe, perni, staffe, sbarre, in ottone ricotto, rame, bronzo, acciaio inossidabile, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, previo benessere 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 ed i relativi supporti, a norma di quanto prescritto dal presente disciplinare, dovranno essere accuratamente riempiti con malta idraulica, mezzana o fina, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità .

Sarà assolutamente vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa o di gesso, tanto per la posa che il fissaggio provvisorio dei pezzi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio ed il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., dove i pezzi risultino 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 a perfetto combaciamento, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, secondo disposizione .

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in tempi successivi, senza che l'Appaltatore possa richiedere extracompenzi.

Nei rivestimenti delle zone di spigolo, le lastre che si incontrano ad angolo dovranno essere rese 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.

#### 4.12.1.7 Posa in opera degli elementi in materiale lapideo

##### *4.12.1.7.1 Compiti e responsabilità dell'Appaltatore*

I compiti e le responsabilità particolari dell'Appaltatore relativi alla posa in opera sono i seguenti:

- coordinarsi con tutti i fornitori dei materiali e prodotti necessari alla posa in opera per il loro trasporto (spedizione) in cantiere e con le altre imprese presenti in cantiere per stabilire la predisposizione dei locali alle operazioni di posa e programmare i lavori comuni di posa ;
- stoccare, movimentare, posare in opera e rifinire gli elementi in materiale lapideo ;
- lasciare pulite le superfici e gli elementi posati; sgomberare, a proprie spese e completamente, il cantiere da ogni detrito, scarto, imballo, sporco ecc. da essa prodotto. ;
- stoccare, come da indicazioni del Direttore dei Lavori, ogni elemento lapideo rimasto ancora utilizzabile e le provviste di materiale e prodotti ordinate.

##### *4.12.1.7.2 Qualità e provenienza dei materiali di posa*

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere idonei alla tecnica di posa e compatibili con i materiali lapidei da montare, della migliore qualità, conformi con le specifiche tecniche e sempre impiegati, solo dopo una loro accettazione da parte del Direttore dei Lavori.

A1. Sabbia: deve essere lavata ed esente da sali, sostanze argillose, sostanze organiche e da minerali potenzialmente dannosi al materiale lapideo da posare.

A2. Acqua potabile o comunque chiara e priva di sostanze organiche, sali e minerali.

A3. Staffe, perni, profilati, tasselli, bulloneria, guarnizioni, spessori, ecc., forniti per tipo e quantità, secondo quanto stabilito dalla lista degli ancoraggi.

A4. Adesivi e cementi adatti alle specifiche condizioni di impiego.

##### *4.12.1.7.3 Movimentazione e stoccaggio dei materiali*

Tutti i materiali impiegati nella posa dovranno essere adeguatamente protetti e stoccati in cantiere.

Gli inerti necessari al confezionamento della malta di allettamento devono essere stoccati in modo tale da evitare che vengano in contatto con bacche, foglie, rami, residui organici e di cantiere.

La movimentazione dei materiali lapidei dovrà essere eseguita in modo tale da non provocare macchie (ad es. prodotte dall'olio e dal grasso dei mezzi), graffi e sbeccature.

##### *4.12.1.7.4 Posa in opera*

Tutti gli elementi lapidei dovranno essere accuratamente posati in opera in conformità con le specifiche tecniche stabilite nel Contratto d'Appalto e dall'ultima edizione dei disegni esecutivi d'insieme e delle distinte di lavorazione elaborate dall'Appaltatore ed approvate dal Direttore dei Lavori.

Tutti i prodotti di posa devono essere impiegati, seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore, in particolare per quanto concerne lo stato del sottofondo, le condizioni climatiche permesse, la miscelazione dei componenti, la sequenza delle operazioni, etc.

Le tecniche di posa previste per l'installazione degli elementi lapidei sono le seguenti:

- Ancoraggio meccanico per il rivestimento ;
- Cemento-colla per i pavimenti.

Il sottofondo di posa dovrà essere adeguatamente preparato.

Posa, sigillatura e finitura in opera dei pavimenti e dei rivestimenti dovranno essere eseguite secondo le "regole dell'arte" e secondo le prescrizioni della D.L..

Durante le varie operazioni di posa e finitura le superfici posate dovranno essere accuratamente mantenute pulite.

#### *4.12.1.7.5 Qualità finale delle superfici e dei prodotti*

A posa completata il pavimento e il rivestimento devono risultare conformi con le quote e gli obiettivi estetici del progetto, in termini di disegno, cromatismi e venature.

Le caratteristiche tecniche ed estetiche finali dovranno essere quelle previste dal progetto:

#### *4.12.1.7.6 Protezione delle superfici*

Le superfici posate e rifinite devono essere accuratamente pulite.

I locali devono essere sgombrati da ogni detrito e sporco prodotto durante la posa.

Le parti di pavimento e di rivestimento che potrebbero essere degradate devono essere adeguatamente protette, restando l'Appaltatore unico responsabile della conservazione delle opere fino alla riconsegna dei lavori.

### **4.12.2 MARMI E PIETRE NATURALI - PIETRA DA TAGLIO**

#### **4.12.2.1 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, quanto la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque giocata.

#### **4.12.2.2 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 ed in conformità di quanto stabilito dal presente disciplinare.

### **4.12.3 PIETRE ARTIFICIALI**

Le pietre artificiali, ad imitazione delle naturali, saranno costituite da conglomerato cementizio, sabbia silice, ghiaio scelto e 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 quanto 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 sabbiare con le modalità di cui al presente disciplinare, in modo da presentare struttura identica, per grana, tinta e lavorazione, alle pietre naturali da imitare.

La parte superficiale dovrà essere gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, così che queste possano ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpello, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in genere le aggiunte di materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. La dosatura, la lavorazione e la stagionatura degli elementi dovranno garantire per gli stessi assoluta inalterabilità agli agenti atmosferici e resistenza a rottura non inferiore a 300 Kg/cm<sup>2</sup> a 28 giorni; 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 formata da rinzaffo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato in 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 opera.

#### 4.12.4 ESECUZIONE PARTICOLARI

##### 4.12.4.1 Copertine

Le copertine per muri, parapetti, ecc., saranno in pietra naturale od artificiale secondo prescrizione ed avranno spessore minimo, in corrispondenza del gocciolatoio, non inferiore a 3 cm.

Le copertine dovranno aggettare non meno di 4 cm. dal paramento esterno delle strutture di supporto; il canale gocciolatoio avrà sezione non inferiore a 10x12 mm. e sarà incassato a non meno di 15 mm. dal filo esterno della copertina.

L'estradosso degli elementi sarà sagomato ad unico o doppio spiovente, secondo disegno o prescrizione; l'ancoraggio avverrà mediante grappe di ottone del tipo, numero e dimensioni adeguati agli sforzi cui i singoli elementi potranno essere sottoposti. Le grappe, previamente fissate come specificato al precedente punto, saranno successivamente ancorate alle strutture con malta cementizia; la stessa malta verrà impiegata per l'allettamento ed il fissaggio dei vari elementi.

Il numero delle grappe non sarà inferiore a 2 per ogni metro lineare di elemento e comunque non inferiore a 2 per ogni elemento. I manufatti avranno lunghezza non inferiore a 1,20 m. (con eccezione per gli elementi terminali) e saranno collegati tra loro con giunti a battente accuratamente sigillati.

Gli elementi da ammorzare nelle murature saranno incassati fino ad accostare i risvolti verticali delle impermeabilizzazioni ed avranno pendenza verso l'esterno. I piani delle murature di

appoggio saranno idoneamente impermeabilizzati, così come prescritto nel presente disciplinare.

Negli elementi di copertina posizionati normalmente ai paramenti esterni delle murature, il gocciolatoio dovrà essere interrotto a circa 4 cm. da tali paramenti.

#### 4.12.4.2 Orlature

Le orlature poste a delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo o pietra naturale avranno larghezza non inferiore a 20 cm., spessore non inferiore a 3 cm. e saranno tassativamente collocate non essendo consentita l'estensione della pavimentazione fino al bordo dei balconi.

Per il resto valgono, in quanto compatibili, tutte le prescrizioni di cui al precedente punto.

#### 4.12.4.3 Soglie e controsoglie

Qualora non fosse diversamente disposto, tutte le finestre dovranno essere dotate di soglie e controsoglie in marmo o pietra naturale. Lo spessore degli elementi non dovrà essere in alcun punto inferiore a 3 cm. e comunque sarà adeguato al tipo di infisso ed alla battentatura dallo stesso richiesta; questa sarà ricavata di norma per lavorazione della stessa pietra ed avrà un risalto non inferiore a 6x24 mm.

Per lunghezza fino a 1,50 m. gli elementi saranno realizzati in unico pezzo; per lunghezze superiori gli elementi potranno essere giuntati e, nel caso, saranno adeguatamente sigillati.

Le soglie dovranno essere costruite a sezione leggermente variabile, sì da determinare una pendenza verso l'esterno; sulla faccia superiore, all'estremità, dovranno essere ricavate delle stradelle di scolo, in senso normale al piano del telaio, in modo da favorire lo smaltimento delle acque pluviali evitandone il contatto con le murature; in queste peraltro, le soglie dovranno essere ammortate per non meno di 4 cm. per parte.

Circa lo sporto sulle murature, il taglio del gocciolatoio, i sistemi di fissaggio e quant'altro compatibile, si rimanda alle prescrizioni di cui al precedente punto.

Le controsoglie avranno un aggetto di 3 cm. sui corrispondenti parapetti interni ed uno spessore non inferiore alla stessa misura.

#### 4.12.4.4 Soglie interne

Negli ambienti interni, salvo diversa disposizione, dovranno sempre essere collocate soglie in marmo o pietra naturale in corrispondenza dei vani porta od a delimitazione tra pavimentazioni di tipo, lavorazione o colori diversi.

Lo spessore delle soglie non dovrà essere inferiore a 3 cm. La larghezza sarà pari allo spessore finito del vano nel primo caso; sarà specificata dalla Direzione negli altri casi. Per lunghezza fino a 1,50 m. le soglie dovranno essere di un sol pezzo; le parti terminali, a contatto delle murature, saranno ammortate nelle stesse per almeno 2 cm.

#### 4.12.4.5 Elementi di scale

Saranno realizzati con materiali a grana molto fine e compatta e di composizione uniforme.

I gradini, nelle dimensioni prescritte ed in un sol pezzo, avranno spessore non inferiore a 3 cm., con la costa sia frontale che di risvolto lavorata a filo quadro e spigoli leggermente arrotondati. L'aggetto rispetto al sottogrado dovrà essere, se non diversamente disposto, pari allo spessore;

analogo oggetto, per le scale a giorno. dovrà averli nei riguardi del paramento esterno finito della struttura portante.

Lo spessore dei sottogradi dovrà essere non inferiore a 2 cm; i sottogradi dovranno completamente sormontare i gradini e, al pari di questi, saranno ammorsati all'estremità, nell'intonaco (o muratura), per almeno 2 cm.

Su tutte le pareti delle scale (di rampe, pianerottoli, ripiani, ecc.) sarà applicato alla base uno zoccolo di 2 cm. di spessore e di altezza pari all'alzata; sulle rampe la zoccolatura sarà conformata a scaletta con (l'incamerazione dello sporto del gradino) ed avrà lunghezza tale che la distanza tra la parte terminale dell'elemento superiore e quella iniziale dell'elemento inferiore sia uguale al valore dell'alzata.

I ripiani saranno delimitati con stangoni di larghezza, oggetto e spessore pari alle misure fissate per i gradini.

La copertina dei parapetti avrà spessore non inferiore a 3 cm. e potrà essere o aggettante sui paramenti (1,5 cm. per lato) od a filo e staccata da questi mediante stradellatura.

#### **4.12.4.6 Zoccoletti battiscopa**

In tutti gli ambienti interni rifiniti a civile, non piastrellati o diversamente rivestiti con materiali resistenti agli urti ed all'usura, lungo tutto il perimetro delle pareti verranno collocati alla base, salvo diversa prescrizione, dei zoccoletti battiscopa in marmo .

Gli zoccoletti saranno di norma alti 8 cm. avranno spessore non inferiore a 2 cm. e saranno costituiti da elementi lunghi, salvo quelli terminali, non meno di 100 cm.

Gli zoccoletti saranno incamerati nell'intonaco per almeno 10 mm. curando il raccordo a perfetto squadra con lo stesso e l'assoluta costanza dello sporto.

#### **4.12.4.7 Elementi da collocare in esterno**

Saranno realizzati con marmi e pietre assolutamente resistenti agli agenti atmosferici ed avranno spessore incrementati, rispetto ai valori dei corrispondenti elementi collocati in interno, di non meno del 50% con arrotondamento, per le frazioni, alla misura intera superiore.

Tutti gli spigoli dovranno essere smussati ed arrotondati con raggi di curvatura più aperti (per gli elementi di corrente accessibilità o uso); prescrizioni più particolari comunque saranno date, di volta in volta, dalla Direzione Lavori.

### **4.13 OPERE IN VETRO E CRISTALLO**

#### **4.13.1 GENERALITÀ**

##### **4.13.1.1 Fornitura dei materiali - Spessori**

I materiali da impiegarsi in tutte le opere di vetratura dovranno corrispondere, per quanto non diversamente disposto alle caratteristiche di accettazione espressamente riportate nel presente disciplinare.

Le lastre di vetro saranno di norma incolori e nei tipi prescritti in progetto per i vari tipi di infissi o, in ogni caso, specificati dalla Direzione Lavori.

Gli spessori dovranno essere contenuti nelle tolleranze consentite; per infissi di notevoli dimensioni per località particolarmente soggette all'azione ed alle sollecitazioni dovute al vento

ed alla neve dovranno essere adottati, anche in difformità al progetto, spessori non inferiori a quelli calcolati sulla base della seguente normativa di unificazione

UNI 7143-72 - vetri piani - Spessore di vetri piani per votazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.

#### 4.13.1.2 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.

#### 4.13.1.3 Controlli ed obblighi dell'Appaltatore

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.

L'Appaltatore avrà anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, con gli oneri in caso di scorporo espressamente riportati dal presente disciplinare.

Ogni rottura di lastre, fornite o meno dall'Appaltatore, che per qualunque motivo si verificasse prima della presa in 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.

#### 4.13.1.4 Modalità di posa in opera

Le lastre di vetro o cristallo, siano esse semplici, stratificate od accoppiate, dovranno essere montate con tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazione, vibrazioni e, nel contempo a consentirne la libera dilatazione. Nella posa in opera dovranno essere inoltre osservate tutte le prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 6534 Vetrazioni in opere edilizie - Progettazione, materiali e posa in opera.

UNI 7697 Criteri di sicurezza nelle vetrazioni.

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorno. I tasselli, sia riportati (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 imputrescibili.

La profondità della battuta (e relativa controbattuta) dei telai dovranno essere non inferiore a 12 mm. ; il gioco perimetrale non inferiore a 2 mm.

La sigillatura dei giunti fra lastre e telai sarà effettuata con l'impiego di idonei sigillanti o con guarnizioni di opportuna sagoma e presentare requisiti tecnici esattamente rapportati al posizionamento e tipo dei telai, al sistema ed all'epoca della vetratura. I sigillanti saranno di norma del tipo plastico preformato (in profilati varie di 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 (tipo VIS, Visarm e simili) od accoppiate (tipo Biver, Climalit e simili) dovrà essere vietato l'impiego di sigillanti a basi di olio o solventi (benzolo, toluolo, xilolo); sarà evitato in ogni caso l'impiego del cosiddetto "mastice da vetraio" (composto con gesso ed olio di lino cotto).

Potranno anche venire impiegati sigillanti di tipo elastoplastico od elastometrico (mastici butilici, polisolfurici, siliconici) od ancora in rapporto alle prescrizioni, sistemi misti di sigillatura.

Nella tabella che segue si riportano in prospetto sintetico, i valori di alcuni parametri di montaggio che, come termini minimi, dovranno essere assolutamente rispettati:

Lastre di vetro e cristallo - Parametri minimi di montaggio

PARAMETRI	Spessori convenzionali delle lastre						
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
Spessore mastice (per lato)	2	2÷3	3	3÷	4	4÷5	5
Gioco perimetrale	2÷3	3÷5	3÷5	4÷6	5÷7	5÷7	5÷8
Incastro lastra (1)	10	10	10	11÷12	12	12	12
Spessore tasselli	2÷3	3÷5	3÷5	4÷6	5÷7	5÷7	5÷8
Profondità battuta (1)	12÷13	13÷15	13÷15	15÷18	17÷19	17÷19	17÷20
(1) Per le lastre stratificate od accoppiate la misura dell'incastro e conseguentemente la profondità di battuta dovranno essere incrementate per non meno di 5 mm; l'incastro sarà comunque tale da permettere il completo occultamento dei giunti di accoppiamento.							

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.

#### 4.13.1.5 Prescrizioni particolari

Nelle lastre di grandi dimensioni le punte degli angoli, prima della posa, dovranno essere smussate. Le lastre attestate, prima di essere saldate con adesivo, dovranno essere molate.

I vetri atermici, montati con un sistema che tolleri anche importanti escursioni termo-elastiche delle lastre, ma inseriti incanalature non molto profonde per evitare sbalzi di temperatura fra i margini ed il centro della lastra, dovranno essere posti in opera con l'uso di sigillanti elastoplastici capaci di grande allungamento.

I vetri isolanti dovranno essere collocati con guarnizioni ai bordi, suole assorbenti agli zoccoli ed altri speciali accorgimenti tali da renderne pienamente efficiente l'impiego.

La posa a serraggio sarà riservata ai vetri piani temprati e consisterà nello stringere i bordi delle lastre fra due piastre metalliche; fra le piastre ed il vetro dovrà essere interposto un materiale cuscinetto, non igroscopico, imputrescibile e di conveniente durezza, ad esclusione del legno. La posa ad inserimento, se ammessa, dovrà essere limitata solo agli interni.



#### 4.13.2 OPERE IN VETRO

Su tutti gli infissi saranno montati vetri ad alto potere fonoisolante, secondo la norma ISO 140/III e DIN 52210 2° parte di 43 dB, saranno del tipo piano, uniti al perimetro (vetrocamera) e formati da uno stratificato esterno composto da due lastre con entrambe le facce piane, parallele, e lustre, ottenute da procedimento di fabbricazione Float per colata su bagno metallico in atmosfera controllata, e da un film di polivinilbutirrale acustico per uno spessore totale di 10/11 mm, classificato come antinfortuno contro il rischio di ferite da taglio e caduta nel vuoto STR A1/B. Intercapedine realizzata con intercalare di alluminio anodizzato spessore mm 12 contenente sali disidratanti, sigillato con una prima barriera di bitume e con una seconda barriera di polisolfuro avente uno spessore minimo di 3,5 mm.

Lastra interna composta da due lastre con entrambe le facce piane, parallele, e lustre, ottenute da procedimento di fabbricazione Float per colata su bagno metallico in atmosfera controllata, e da un film di polivinilbutirrale acustico per uno spessore totale di 6/7 mm, classificato contro il rischio di ferite da taglio STR A1/A.

I vetri dovranno soddisfare in oltre le seguenti prestazioni spettrometriche (DIN 67507):

Trasmissione luminosa	77%
Riflessione luminosa esterna	14%
Riflessione luminosa interna	14%
Trasmissione energetica	52%
Riflessione energetica esterna	10%
Riflessione energetica interna	11%
Assorbimento energetico lastra esterna	29%
Assorbimento energetico lastra interna	10%
Fattore solare	0,62
Coefficiente shading	0,71
Trasmissione ultravioletto	0,3%
Indice resa colore	95%
$K=W/mq^{\circ}K$ norma DIN 52619.2	2,81

#### 4.13.3 VETRATE ISOLANTI COSTITUITE DA VETRI STRATIFICATI

Le vetrate isolanti saranno costituite da vetri stratificati termici antirumore e di sicurezza, con i bordi lavorati a filo lucido industriale, aventi le seguenti caratteristiche:

- lastra esterna in VISARM STADP SILENCE 55.1A,
- camera compresa tra 9 e 12 mm e vetro interno VISARM STADIP SILENCE 33,1 A.

Compreso il montaggio ed ogni altro onere e magistero.

## **4.14 OPERE IN METALLO**

### **4.14.1.1 Opere in metallo - Generalità**

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.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, 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.

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 campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

### **4.14.2 CANALI DI GRONDA**

#### **4.14.2.1 Norme comuni**

I canali di gronda potranno essere realizzati, in rapporto alle prescrizioni, in lamiera di acciaio zincato (o di rame, o di acciaio inossidabile), in vetroresina, ecc. o potranno venire ricavati direttamente nella struttura con l'adozione di opportuni sistemi di protezione. Qualora comunque non diversamente previsto, i canali di gronda verranno realizzati in lamiera di acciaio zincata, del tipo Fe KP GZ 450 UNI 5753-75 di cui al presente disciplinare e di spessore non inferiore ad 8/10 di mm.

I canali di gronda dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque; in ogni caso la pendenza minima non dovrà risultare inferiore allo 0,5% e la lunghezza dei canali, per ogni pendenza, non dovrà superare 12,50 m.

Nella località ove le nevicate raggiungono altezze ragguardevoli sarà necessario, in vicinanza delle gronde, collocare dei telai paraneve, costruiti in acciai zinco e fissati all'armatura del sottotetto.

La verniciatura salvo diversa prescrizione, verrà effettuata per le parti interne con pitture del tipo epossicatrame; per le parti esterne con fondi epossidici e finitura del tipo poliuretanico. I relativi cicli saranno realizzati con le prescrizioni di cui al presente disciplinare.

#### **4.14.2.2 Canali di gronda esterni**

Avranno sagoma tonda od a gola, con riccio interno od esterno, ovvero sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione od i particolari di progetto; saranno forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, sbocco, ecc., e saranno sostenuti da robuste cicogne in acciaio zincato, modellate secondo disposizione e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non superiori ad 80 cm.

Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldatura ad ottone a perfetta tenuta; per tratti di notevole lunghezza verranno predisposti opportuni giunti di dilatazione.

I bordi esterni dei canali di gronda saranno a quota leggermente più bassa di quelli interni onde impedire, in casi di otturazione, travasi di acqua verso l'edificio; gli sbocchi nei pluviali saranno protetti con griglie di materiale inossidabile.

#### 4.14.2.3 Canali di gronda incassati nella muratura

Ricavati con opportuna sagomatura della struttura muraria (di norma conglomerato cementizio armato), potranno essere rivestiti in lamiera di acciaio zincata od inossidabile o protetti con idonei sistemi impermeabilizzanti.

Qualunque sia la sagoma prescritta, il bordo interno dell'incavo avrà un'altezza di almeno 10 cm. e formerà con la verticale, nel caso di raccordo continuo con manti impermeabilizzanti, un angolo non inferiore a 30°; il bordo esterno dovrà risultare più alto di quello interno per almeno 5 cm.

Per i canali rivestiti in lamiera, il fissaggio di questa avverrà con l'ausilio di zanche di acciaio mediante chiodatura su tasselli od elementi di legno resinoso annegati nella muratura. Sul bordo esterno la lamiera presenterà sagoma avvolgente rispetto alla muratura, con gocciolatoio esterno e spiovente verso l'interno; sul bordo interno l'ala della lamiera penetrerà per non meno di 15 cm. nella sottostruttura del tegolato o sarà fissata sotto il manto impermeabile della copertura.

Per i canali rivestiti con strato impermeabilizzante, questo sarà di norma costituito con le stesse modalità del manto realizzato sulla copertura, del quale rappresenterà quindi appendice indipendente. Salvo diversa prescrizione verranno impiegati manti di finitura autoprotetti con lamine metalliche o guaine elastomeriche la pendenza comunque non dovrà risultare inferiore all'1%.

Il bordo esterno dei canali dovrà essere protetto con scossaline metalliche o con lastre di marmo a doppio gocciolatoio idoneamente fissate. L'impermeabilizzazione del bordo interno dovrà invece risvoltare sotto l'analogo manto della copertura (o sotto il tegolato) per non meno di 15 cm. o sarà protetta da scossalina metallica a squadra, costituita da elementi lunghi 2÷3 m. bene fissati al sottofondo e non saldati fra loro.

### **4.14.3 PLUVIALI**

#### 4.14.3.1 Norme comuni

I pluviali potranno essere applicati, in rapporto alle prescrizioni, all'esterno dei fabbricati oppure incassati in apposite tracce ricavate nelle strutture murarie. Potranno essere realizzati con tubi di acciaio zincato (serie normale), di ghisa (grigia o sferoidale), di PVC rigido (tipi 301 e 302), di polietilene (P.E.a.d.) od in lamiera di acciaio zincata, delle qualità e caratteristiche descritte nel presente disciplinare.

I pluviali avranno diametro interno non inferiore ad 80 mm, né superiore a 150 mm; il dimensionamento sarà comunque conforme ai dati riportati nel progetto.

I pluviali saranno posti in opera, di norma, a distanze non superiori a 25 m e saranno fissati alla struttura muraria, a non meno di 5 cm dal filo esterno di parete (esterna o di incasso), mediante opportuni bracciali snodati muniti degli occorrenti anelli (collari); l'interesse di questi non dovrà superare 1,50 m ed il fissaggio della tubazione sarà bloccato sotto bicchiere e libero nel punto intermedio (collare guida).

Qualora le acque raccolte nei pluviali dovessero essere convogliate nei canali di fogna, lo scarico degli stessi dovrà avvenire in appositi pozzetti sifonati, in muratura o prefabbricati, ubicati in posizione tale da rendere possibile una facile ispezione. Il collegamento dovrà avvenire a perfetta tenuta, possibilmente realizzata mediante l'inserimento di una guarnizione elastica.

#### 4.14.3.2 Pluviali esterni

Avranno i sostegni fissati con leggera pendenza verso l'esterno o idoneamente sagomanti e forniti di tacche gocciolatoio, così da evitare che l'acqua piovana filtri nelle murature. Il collegamento con i canali di gronda sarà effettuato nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto e delle disposizioni della Direzione. Saranno impiegati idonei pezzi speciali (rapportati al tipo dei raccordi ed alle caratteristiche dei materiali impiegati) nonché giunzioni adeguate (saldature, incollaggi) e materiali ausiliari di tenuta (guarnizioni, sigillanti) in maniera tale da garantire l'assoluta assenza di perdite o di infiltrazioni di acqua.

Il piede di ogni colonna sarà di norma costituito da un tubo di ghisa, catramato a caldo sia esternamente che internamente (o cementato internamente), alto non meno di 2,50 m e munito all'estremità inferiore, se con scarico all'esterno, di apposito gomito a 90°.

Qualora i pluviali esterni dovessero rientrare nella parete, per proseguire incassati in sede propria predisposta, dovrà essere innestato sui pluviali stessi, prima dell'incameramento, un apposito gocciolatoio atto ad evitare infiltrazione d'acqua nelle murature.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti di dilatazione ricorrendo all'impiego, ove risultino già predisposti, degli appositi pezzi speciali.

#### 4.14.3.3 Pluviali incassati

Saranno realizzati con tubi di acciaio zincato, di ghisa, di PVC o di polietilene, con assoluta esclusione dei condotti in lamiera (zincata o meno). La posa in opera avverrà come per i pluviali esterni curando che la tubazione non disti meno di 5 cm da tutte le pareti di contorno.

#### **4.14.4 CONVERSE - COLMI - COMPLUVI - SCOSSALINE**

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera di acciaio zincata del tipo e dello spessore di cui al precedente punto. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagome come da progetto o da prescrizione.

La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5-6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.

Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tener conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando le testate di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappellotto coprigiunti. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di sgoccioline, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

### **4.15 ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI**

#### **4.15.1 GENERALITÀ**

Tutte le strutture comunque costituenti elementi di separazione fra ambienti di differenti condizioni termo - acustiche dovranno avere caratteristiche di isolamento termico ed acustico,

pertanto ove dette caratteristiche non venissero raggiunte normalmente dalle stesse strutture, dovranno venire posti in opera materiali integrativi, quali quelli appositamente previsti dal presente Capitolato.

Detti materiali saranno collocati con tutti gli accorgimenti e le norme prescritte dalla Ditte produttrici, così da evitare danneggiamenti od alterazioni di qualunque genere, previa perfetta stuccatura dei supporti e conseguentemente eliminazione delle soluzioni di continuità e delle vie d'aria. Per i materiali non autoprotetti e per i casi che lo richiedano, saranno adottate opportune protezioni nei riguardi del vapore. Dovranno comunque venire rispettate, oltre alle disposizioni riportate ai seguenti punti le specifiche norme di legge o di regolamento che potranno venire emanate in materia.

#### 4.15.2 ISOLAMENTO TERMICO

L'isolamento termico delle strutture precedentemente indicate, dovrà venire effettuato nel rispetto legge 10/91.

#### 4.15.3 ISOLAMENTO ACUSTICO

L'isolamento acustico delle strutture precedentemente indicate dovrà venire effettuato nel rispetto della normativa di seguito elencata.

Le misure, le determinazioni sperimentali la presentazione e valutazione dei dati seguiranno, per quanto possibile, le raccomandazioni ISO od UNI le caratteristiche degli strumenti di misura seguiranno le raccomandazioni ISO, IEC o CEI. In particolare i misuratori di livello sonoro dovranno soddisfare le Norme CEI (29 gennaio 1958) o le Norme IEC per i tipi non di precisione (Pubblicazione 123) gli analizzatori per filtri di ottava dovranno rispondere alle proposte di Norme IEC (29 Central Office 62); la macchina di calpestio dovrà rispondere alle prescrizioni ISO (Recomendation 219).

Gli apparecchi di misura dovranno rientrare nelle tolleranze stabilite.

L'isolamento acustico per via aerea tra due ambienti verrà determinato dalla differenza fra il livello di pressione sonora misurato nell'ambiente disturbante ed il livello di pressione sonora misurato nell'ambiente disturbato; i livelli di pressione sonora dovranno essere misurati per bande di ottava.

Il livello di rumore di calpestio verrà determinato dalla misura per bande di ottava del livello della pressione sonora nell'ambiente sottostante quanto nel pavimento del vano superiore agirà la macchina normalizzata generatrice di calpestio.

Sia l'isolamento acustico per via aerea, sia il livello di rumore di calpestio dovranno essere misurati in ambienti vuoti e non arredati, con la presenza di due persone al massimo.

Le grandezze da sottoporre a misurazione saranno quelle indicate al punto 2.7 Parte 1<sup>a</sup>, della Circolare 1769 in precedenza citata.

Per i termini, i simboli e le definizioni si farà riferimento alla tabella 5, riportata nella stessa circolare.

#### 4.15.4 STRATI COIBENTI CON PANNELLI IN FIBRA DI VETRO

I pannelli dovranno essere in fibre di vetro con spessore da 4 a 4,5 micron ed essere conformi alle norme UNI 6547/69, UNI 6823/71, UNI FA 101 e ISO 1182. La eventuale barriera al vapore, in carta Kraft, dovrà essere costituita da un rivestimento continuo accoppiato al pannello o al feltro senza trapuntature. Gli stessi, devono inoltre, essere muniti dei certificati di conducibilità termica e di comportamento al fuoco, rilasciati da istituti autorizzati.

#### 4.15.5 STRATO COIBENTE N POLISTIRENE ESPANSO

I pannelli dovranno essere autoestinguenti, rigidi e ben squadretti, contrassegnati dal marchio di qualità IIP, conformi alle norme UNI 7819 e FA/92, conducibilità termica secondo le norme UNI FA 101, con densità 25-30 Kg/m<sup>3</sup> per i pannelli a pavimento e 15-25 Kg/m<sup>3</sup> per i pannelli a parete. Gli stessi devono inoltre essere muniti di certificati di prova alla conducibilità termica e al comportamento al fuoco rilasciati da istituti autorizzati.

### 4.16 IMPERMEABILIZZAZIONI

#### 4.16.1 GENERALITÀ

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 di cui al presente disciplinare. Fra questi comunque potranno venire richiesti quelli forniti del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'I.G.L.A.E. o 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 eventuali provocati da azioni meteorologiche, anche se di entità eccezionale.

##### 4.16.1.1 Elementi strutturali da impermeabilizzare

Salvo diversa prescrizione, saranno sempre sottoposte a trattamento impermeabilizzante le seguenti strutture e parti di strutture, anche se in estensione alle previsioni di progetto:

- 1) solai di terrazzi praticabili od impraticabili;
- 2) mensole di balconi, pensiline ed aggetti in genere;
- 3) soglie di porte e portefinestre esterne, davanzali, parapetti;
- 4) solai di locali adibiti a bagni, lavatoi, stenditoi, cabine idriche e locali in genere ove siano collocate prese d'acqua con scarico libero;
- 5) piani di posa dello spiccato delle murature di ogni genere;
- 6) verticali (raccordi) di tutte le pareti perimettranti i piani orizzontali di cui alle precedenti lettere;
- 7) pareti verticali esterne di murature interrato.

##### 4.16.1.2 Impermeabilizzazioni esterne

Quando le terrazze presentassero forme particolari ed irregolari occorrerà prevedere, in aggiunta ai giunti strutturali, dei giunti che interessino anche e soltanto il manto impermeabile. Le modalità di realizzazione potranno essere diverse, dipendendo anche da esigenze di uso od architettoniche; in linea generale comunque i giunti potranno essere in piano o sopraelevati con

lastre metalliche a soffietto (di rame o altro) e sigillanti i primi, e con copertine metalliche i secondi; questo naturalmente senza alcun pregiudizio per qualunque altra soluzione tecnica di provata validità.

I piani di posa delle soglie di porte e balconi o davanzali di finestre dovranno essere predisposti in salita verso l'interno.

Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venissero eseguite zoccolature di marmo, grès 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.

Laddove non fosse possibile procedere ad un efficace incasso dei raccordi verticali del manto impermeabilizzante, dovranno venire posizionate, a protezione, idonee scossaline metalliche.

#### 4.16.1.3 Barriera al vapore

Nel caso che gli ambienti sottostanti alla copertura avessero condizioni termoigrometriche particolari (bagni, cucine, lavanderie, piscine, ecc.), il manto impermeabile ed in particolare l'eventuale strato termocoibente, dovranno essere protetti dalla umidità o dalle aggressioni di vapore provenienti dal basso, provvedendo all'applicazione della cosiddetta "barriera al vapore".

Una barriera indipendente (per pendenza max del 5%) verrà realizzata con l'uso degli stessi materiali perlinati, ma senza perforazione. Gli strati superiori potranno essere sostituiti, nel caso, da fogli di PVC o da lamine elastomeriche collocate a secco o da lamine di alluminio goffrato rivestito, sulle due superfici, con mastice di bitume ossidato; queste ultime valide, comunque, anche per i precedenti tipi di barriera).

#### 4.16.1.4 Garanzia delle opere di impermeabilizzazione

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

Qualora entro il superiore termine dovessero venire lamentati 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 alla Committente od a terzi;
- mancanza di normali interventi di pulizia e manutenzione;
- manomissioni od alterazioni delle condizioni di esercizio previste;
- cedimenti o lesioni della struttura portante o del piano di posa di ampiezza superiore a quanto naturalmente ammissibile od accettabile (per strutture preesistenti o realizzate da altra Impresa).

La Committente ne darà comunicazione scritta all'Appaltatore affinché, entro il termine massimo di 7 giorni venga provveduto all'eliminazione degli inconvenienti lamentati e degli eventuali danni conseguiti.

In difetto la Committente, anche in deroga all'art. 1218 C.C., avrà la facoltà di procedere all'eliminazione dei danni verificatisi, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

## 4.16.2 IMPERMEABILIZZAZIONI CON GUAINES

### 4.16.2.1 Caratteristiche dei materiali

Nelle impermeabilizzazioni in argomento lo strato impermeabilizzante sarà costituito da una guaina o foglia di gomma sintetica (polisobutilenica, policloroprenica, ecc., tipo Rhepanol, Agaper, ecc.) o di altro materiale elastomerico i cui requisiti dovranno essere conformi a quanto prescritto dal presente disciplinare con la specificazione che lo spessore dovrà risultare, salvo diversa prescrizione, non inferiore a 4 mm.

Le guaine saranno armate per svolgere la funzione antiradice.

Nelle membrane sovrapposte, il secondo strato sarà costituito da una membrana impermeabilizzata bitume-polimero elastoplastomerica con la superficie superiore autoprotetta da scagliette di ardesia armata con feltro di vetro; questo secondo strato sarà posato a cavallo delle sormonte dello strato precedente ed in totale aderenza.

### 4.16.2.2 Posa in opera delle guaine

In rapporto alla pendenza della superficie di posa nonché ad altri fattori strutturali e di impiego condizionanti, la posa in opera delle guaine potrà essere effettuata in completa aderenza, in semiaderenza od in indipendenza.

La posa in indipendenza, avverrà semplicemente posando le guaine sullo strato di separazione (che in questo caso avrà la faccia superiore talcata o sabbiata onde impedire l'aderenza del manto) e provvedendo agli opportuni ancoraggi nelle testate terminali a mezzo di adesivi idonei o di bitume a caldo o di speciali elementi metallici di pressione e sigillatura.

Qualora le guaine dovessero essere posate direttamente sulla barriera al vapore, lo strato di separazione sarà costituito da manufatti speciali in fibra di vetro bitumata perlinata.

La giunzione sia laterale che trasversale delle singole foglie sarà realizzata stendendo i rotoli in parallelo, sulla superficie bitumata o secondo il sistema di posa, curando di sovrapporre sempre un margine non inferiore a 6 cm. del rotolo successivo adiacente su quello già steso, così fino alla completa collocazione di tutti i rotoli.

Nel caso di incollaggio con bitume sarà molto importante che le sovrapposizioni laterali e terminali restino prive di bitume onde garantire una perfetta aderenza dei prodotti adesivi.

Sia nella fase di stendimento, che in quella di eventuale ancoraggio, le guaine non dovranno essere sottoposte a tensioni. La saldatura dei lembi sarà eseguita con gli adatti adesivi forniti o indicati dalle Ditte produttrici, previa pulizia con idoneo solvente (benzina, eptano, ecc.) delle superfici da sottoporre a collaggio; la giunzione sarà quindi sottoposta a pressione con rullino gommato fino a provocare la fuoriuscita della pasta adesiva sì da formare un bordino sigillante.

### 4.16.2.3 Esecuzione dei raccordi

I raccordi verticali, i profili di coronamento ed altri punti particolari, ove non fosse possibile eseguirli risvoltando con continuità le stesse guaine, saranno rivestiti con strisce dello stesso materiale, con sovrapposizione orizzontale di non meno di 30 cm. di larghezza, di cui almeno 15 cm. da interessare alla saldatura con il sottostante manto. La parte verticale sarà fissata con idonei adesivi e protetta con scossaline metalliche e/o con sigillanti in rapporto ai particolari costruttivi.



Angoli interni ed esterni, colletti, bocchettoni di scarico, supporti di antenne, ecc., dovranno essere appositamente prefabbricati, con i necessari raccordi e svassi onde garantire l'assoluta impermeabilità e durabilità dei collegamenti.

#### **4.17 COPERTURE A TERRAZZA**

##### **4.17.1 REALIZZAZIONE DELLE PENDENZE**

Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazza sarà eseguito in piano. Le pendenze, di valore non inferiore al 2% saranno realizzate mediante apposito massetto in calcestruzzo cementizio.

Sopra tale massetto verrà eseguita una spianata di malta bastarda cementizia tirata a fratazzo, dello spessore non inferiore ad 1 cm.

Le pendenze dovranno essere predisposte in maniera tale da convogliare, verso i punti di raccolta e scarico, l'acqua proveniente da una superficie di terrazza di misura non superiore a 50 mq.

##### **4.17.2 BOCCHETTONI DI SCARICO**

Nei punti di scarico dovranno essere collocati appositi bocchettoni di rame (spess.  $\geq 1$  mm), o di piombo (spess.  $\geq 2$  mm), formati da una lastra di almeno 50x50 cm raccordata ad un tubo di adeguata lunghezza da innestare, oltre la struttura del solaio, ai sottostanti pluviali.

Il piatto del bocchettone (strombatura) e gli eventuali risvolti verticali dovranno essere inseriti tra gli strati di impermeabilizzazione e ben raccordati e saldati agli stessi.

L'imbocco del tubo dovrà essere protetto da apposita griglia apribile, in acciaio inossidabile od altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione; la griglia avrà un telaio fisso saldamente ancorato al bocchettone.

I bocchettoni potranno anche essere di tipo speciale brevettato (in elastomeri, quali neoprene o dutral, monopezzo o meglio con corpo in vetroresina, se occorre anche a struttura scatolare coibentata e guaina di raccordo in elastomero) purchè siano accettati dalla Direzione o prescritti, con garanzia comunque di resistenza alla luce, agli agenti atmosferici, all'ozono, al calore, alle vibrazioni ed agli sbalzi di temperatura.

##### **4.17.3 TUBAZIONI E MONTANTI EMERGENTI**

I raccordi tra il piano di calpestio della terrazza con tubazioni emergenti, di qualsiasi materiale, dovranno essere realizzati mediante converse in piombo od in rame di spessore rispettivamente non inferiore a 2 od a 1 mm; il piano della conversa dovrà estendersi sotto il piano impermeabile per non meno di 20 cm; la parte verticale dovrà abbracciare la tubazione in indipendenza, sovrastando per almeno 20 cm il piano finito della terrazza. Il bordo superiore sarà protetto da collarino metallico serrato al tubo con apposito anello e con sigillanti.

Dovrà comunque essere eseguita la norma, per quanto possibile, di raccogliere in fasci tali tubazioni, racchiudendole con muretti di contorno.

Il raccordo con montanti verticali per ringhiere e simili potrà venire realizzato con due diversi sistemi. Con il primo, relativo a montanti preannegati nella struttura, il raccordo avverrà con il sistema descritto in precedenza con la differenza che la parte verticale della conversa (collare) sarà realizzata in aderenza al montante verrà serrata con anello di tenuta e protetta con idoneo collarino; con il secondo sistema invece verrà annegata nella struttura una bussola metallica, con testa superiore a disco per il raccordo all'impermeabilizzazione, ed il montante verrà

successivamente saldato con piombo fuso, con malta speciale antiritiro o con resina epossidica.

I montanti comunque, per quanto possibile, saranno murati nella parte verticale sottostante il piano di calpestio della terrazza o dei balconi in genere.

#### **4.17.4 GIUNTI DI DILATAZIONE**

Dovranno avere larghezza non inferiore al prodotto della lunghezza di campata per la massima escursione termica tra inverno ed estate e per il coefficiente di dilatazione termica del materiale.

I giunti dovranno essere assolutamente protetti da infiltrazione di acqua e realizzati in maniera tale da garantire la durabilità di tale protezione.

Per le modalità esecutive, risultando la gamma tipologica estremamente estesa in rapporto anche alla possibilità di uso di svariati materiali idonei alle diverse esigenze (lamine metalliche, guaine elastomeriche, spugne poliuretaniche, mastici e sigillanti) ed alla diversa combinazione degli stessi, si rimanda ai particolari di progetto od alle disposizioni della D.L..

### **4.18 SISTEMAZIONI A VERDE**

#### **4.18.1 GENERALITÀ**

I lavori di sistemazione a verde avranno come principale obiettivo la rigenerazione del tappeto erboso degradato di aiuole e prati, che sarà effettuato con mezzi meccanici ed a mano.

Tale rigenerazione consisterà principalmente in:

- diserbo ;
- taglio della cotica;
- arieggiamento;
- rastrellatura, eseguita con rastrello o rastrellone al fine di asportare dal terreno i materiali grossolani, le piante infestanti, le loro radici ed ogni altro materiale inadatto alla vegetazione, regolarizzandone la superficie per la preparazione della semina
- carotatura;
- semina dei prati, eseguita mediante idonei mezzi, con uniforme distribuzione dei semi sul terreno appositamente preparato;
- concimazione del terreno con concimi ternari, distribuiti uniformemente sul terreno ed interrati con la lavorazione ;
- spargimento di sabbia silicea;
- erpicatura.

Dovrà anche essere prevista la messa a dimora di essenze arboree ad alto fusto, del tipo previsto negli elaborati progettuali o secondo le indicazioni fornite dalla D.L.

Le essenze da impiantare dovranno essere sane e prive di parassiti e saranno collocate nelle zone indicate, predisponendo con cura lo scavo, la formazione della conca ed il rinterro.

Al fine di aiutare il corretto sviluppo e accrescimento della pianta sarà posto in opera un palo tutore di castagno impregnato con sali di rame.

E' prevista infine la pavimentazione delle aree esterne con pavimentazione in porfido e in asfalto.

## 5. AVVERTENZE

I prezzi riportati nei singoli capitoli sono ottenuti mediante analisi ricavate dalla composizione delle risorse elementari (mano d'opera e materiali), dei noli e dei semilavorati (malte ed impasti di calcestruzzo).

Tutti i prezzi sono comprensivi di oneri per la sicurezza, spese generali ed utili, valutati nella misura complessiva del 25% (spese generali 13,65% circa ed utili del 10%).

Tutti i prezzi si intendono IVA esclusa.

L'IVA è in ogni caso a carico del committente.

I prezzi riportati nei singoli capitoli comprendono in linea generale tutte le misure di sicurezza collettive e personali, i relativi apprestamenti, previsti nelle norme vigenti in materia, salvo le eventuali indicazioni particolari contenute nelle voci di tariffa e nei piani di sicurezza.

I prezzi riportati si riferiscono a condizioni definibili come "medie", per quanto attiene sia alla dimensione e alla composizione del costruendo, sia alla sua complessità intrinseca, sia alle soggezioni derivanti dalle condizioni locali.

Hanno quindi carattere indicativo e sono suscettibili di variazioni che vengono stabilite nei seguenti limiti:

- 1) **Incrementi percentuali fino ad un massimo del 20%**, da valutare e motivare con adeguata documentazione, per:
  - a) lavori di modesta entità comunque richiedenti una consistente organizzazione di cantiere;
  - b) lavori da eseguire con condizioni locali comportanti particolari soggezioni (in relazione alla localizzazione e/o a specifiche esigenze dell'Utenza o di altre Amministrazioni preordinate e circostanze similari);
  - c) lavori caratterizzati da tecnologie particolarmente complesse.
- 2) **Decrementi percentuali fino al 10%**, da valutare ed adeguatamente motivare, per:
  - a) lavori caratterizzati da prevalente ripetitività di opere di semplice esecuzione;
  - b) lavori di nuovo impianto di semplice esecuzione e/o caratterizzati da condizioni locali particolarmente favorevoli.

I lavori che la Tariffa compensa, si intendono finiti, completati in ogni loro parte, ed eseguiti secondo le modalità e le prescrizioni contrattuali ed in rispondenza allo scopo a cui sono destinati.

I lavori indicati nel presente elenco con la sigla E seguita da cinque cifre e relative lettere provengono dalla "Tariffa dei Prezzi per opere edili" edizione 1998; i prezzi indicati con diverse sigle provengono dall'Elenco Prezzi del Comune di Roma, edizione 1988 aggiornati secondo i criteri indicati dalla Delibera di Giunta n. 2023/93. I due elenchi suddetti sono gli elenchi di riferimento nel caso di adozione di prezzi non contemplati nel presente elenco. I prezzi individuati dalla sigla PA sono prezzi nuovi redatti per il presente lavoro e sono oggetto di analisi a parte.

Nella scelta dei materiali o componenti industriali ad alto contenuto tecnologico l'Appaltatore dovrà dimostrare di aver scelto materiali o componenti prodotti da società che dispongono di

una certificazione dei sistemi di qualità rilasciata, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 2900 (ISO 9000), da organismi accreditati ai sensi della serie UNI EN 4500 e successive modificazioni.

## **5.1 OPERE COMPIUTE**

Nei prezzi sono comprese e compensate tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse, mezzi di opera provvisori e ogni altra condizione prevista dal piano di sicurezza, nessuno escluso, carichi, trasporti e scarichi e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte ed in piena efficienza, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'appaltatore dovrà sostenere a tale scopo anche se non esplicitamente specificati o richiamati nei vari articoli di elenco, salvo quanto esplicitamente escluso ed in ogni caso esclusi i ponteggi per la realizzazione delle opere all'esterno degli edifici.

## **5.2 OPERE IN ECONOMIA**

Le prestazioni di mano d'opera ordinate dall'Amministrazione sono compensate in base alle tariffe sindacali vigenti nella provincia al momento delle prestazioni stesse, ed incrementate di tutti gli oneri, contributi ed indennità fissate per contratto.

Il costo della mano d'opera, così ottenuto è aumentato della percentuale del 25% (venticinque per cento) a compenso delle spese generali ed utile dell'impresa.

Soltanto tale percentuale è soggetta al ribasso od aumento contrattuale.

Gli operai che l'Amministrazione richiede con opportuno anticipo sui tempi di impiego saranno muniti degli arnesi ed utensili individuali necessari per svolgere l'attività richiesta in relazione alla loro qualifica.

Essi saranno obbligatoriamente muniti degli indumenti e dispositivi di protezione secondo quanto previsto dal DLgs 19 settembre 1994 n. 626 e 19 marzo 1996, n. 242.

L'Amministrazione utilizzerà la mano d'opera per il tempo che ritiene opportuno, anche per frazioni di giorno, purché con continuità di orario ed in ogni caso con arrotondamento minimo alle ore quattro giornaliere.

## **5.3 MATERIALI**

I materiali da fornire in economia, debbono essere consegnati a piè d'opera nei luoghi indicati dall'Amministrazione.

Il materiale risponderà sia nella quantità che nella qualità a quanto dall'Amministrazione richiesto, pena la mancata accettazione del materiale stesso, con l'immediato allontanamento dal cantiere di quanto rifiutato.

I materiali, qualora previsto dalle vigenti norme saranno muniti di marchio di qualità o di omologazione. Se del caso, dovranno essere muniti del marchio "CE" attestante il rispetto di quanto previsto dal DLgs 24 luglio 1996 n. 459.

Il materiale fornito sarà disposto secondo i razionali criteri di cantiere e cioè in cumuli prismatici, in pacchi, fasci, sacchi e recipienti, così da essere geometricamente e ponderalmente commensurabili. Le sostanze ed i materiali originariamente contenuti in recipienti involucri o sacchi chiusi o sigillati saranno contabilizzati per la unità di origine, ritenendo non più utilizzabili gli eventuali residui.

La lista dei materiali forniti all'Amministrazione sarà compilata settimanalmente a cura dell'Impresa.

I prezzi unitari saranno quelli di elenco se esistenti, o quelli concordati al momento dell'ordine.

#### **5.4 NOLI**

L'Amministrazione potrà chiedere in economia le prestazioni di nolo di veicoli, macchine ed attrezzature tenendo conto delle capacità dell'impresa in relazione al tipo di lavoro che essa sta svolgendo, della zona ove essa opera e dei tempi di contratto che ancora la legano all'Amministrazione.

#### **5.5 LISTE SETTIMANALI**

La contabilizzazione in economia delle prestazioni di mano d'opera di nolo dei veicoli, macchine ed attrezzature di cantiere, poste a disposizione dell'Amministrazione, avverrà tramite liste settimanali compilate a cura dell'Impresa.

Nelle liste sono riportate:

- il nominativo degli operai con la relativa qualifica
- le ore di lavoro per ogni singola giornata impegnata computando per ogni giornata il minimo individuale di ore quattro.

La somma dei prodotti delle ore contrassegnate per il costo orario approvato dall'Amministrazione secondo le tariffe vigenti al momento della prestazione, tenendo distinta dal costo, la maggiorazione del 25% soggetta all'aumento o ribasso d'asta.

Il pagamento dei noli avrà inizio soltanto dal momento in cui iniziano o a funzione o ad esplicitare la loro efficacia a favore dell'Amministrazione.

Nella lista settimanale sarà indicato il tipo e le caratteristiche che individuano il veicolo o la macchina impegnata, gli articoli di elenco a cui le macchine e prestazioni delle opere provvisionali si riferiscono.

Tutte le liste settimanali controfirmate dalla D.L. saranno presentate per la contabilizzazione entro la settimana successiva a quella cui le liste si riferiscono. La D.L. completerà la lista con la motivazione giustificativa degli ordini impartiti e inserirà le note nello stato di avanzamento immediatamente successivo alle prestazioni effettuate.

#### **5.6 OPERE PROVVISORIALI**

Le opere provvisionali sono d'obbligo dell'impresa allorché rispondono a quanto previsto dalle norme antinfortunistiche, o quando previste nei piani di sicurezza, ed a maggior ragione, quando l'impresa le ritenga opportune per propria utilità, e comodità.

Allorché le opere provvisionali già installate sono utilizzate anche dall'Amministrazione (ad esempio nell'utilizzo di ponteggi per l'installazione di apparecchiature scorporate dall'appalto etc.), spetta all'impresa il compenso del solo noleggio delle opere suddette secondo la tariffa ed i metodi di seguito specificati.

Le opere provvisionali sono inoltre compensate con i prezzi di tariffa soltanto se esse sono espressamente ordinate dal D.L. e utilizzate dall'Amministrazione.

Il pagamento del nolo delle opere provvisionali cessa:

- 1) con ordine di servizio con il quale la D.L. (così come fatte nella richiesta iniziale) dichiara di rinunciare alle prestazioni.
- 2) con l'eventuale acquisto dell'opera provvisoria nello stato in cui si trova da parte dell'Amministrazione previo pagamento a conguaglio di ventiquattro mesi di nolo.

L'inizio del pagamento del nolo è fissato dalla data in cui le opere provvisorie sono in grado di esplicare la loro funzione. La data, sia di inizio che di fine del nolo, viene fissata con ordine di servizio.

Qualora la D.L. imponga di abbandonare o comunque di non recuperare il materiale delle opere provvisorie da essa ordinate, spetta all'impresa un conguaglio a ventiquattro mesi del prezzo di noleggio, cosicché l'Amministrazione abbandona quanto divenuto di propria esclusiva proprietà.

Si ribadisce ulteriormente che le opere provvisorie destinate ad assicurare la incolumità di persone e l'integrità delle opere in corso di esecuzione, vanno dall'impresa realizzate indipendentemente dalla valutazione se da dette opere provvisorie possano derivare compensi di sorta. Gli eventuali compensi richiesti saranno valutati in seguito, sia in relazione alle presenti norme, che a quelle del capitolato speciale e di contratto.





## **6. NORME PER LA MISURAZIONE DELLE OPERE**

### **6.1 SCAVI IN GENERE**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

## **6.2 RILEVATI E RINTERRI**

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

## **6.3 RIEMPIMENTO CON MISTO GRANULARE**

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

## **6.4 PARATIE DI CALCESTRUZZO ARMATO**

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta delle paratie stesse e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

## **6.5 MURATURE IN GENERE**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a  $1,00\ m^2$  e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a  $0,25\ m^2$ , rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a  $5\ cm$  sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore a  $5\ cm$  non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in oggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1  $m^2$ , intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

## **6.6 MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO**

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

## **6.7 CALCESTRUZZI**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

## **6.8 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO**

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

## **6.9 SOLAI**

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

## **6.10 CONTROSOFFITTI**

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

## **6.11 VESPAI**

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

## **6.12 PAVIMENTI**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

## **6.13 RIVESTIMENTI DI PARETI**

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

#### **6.14 FORNITURA IN OPERA DEI MARMI, PIETRE NATURALI ED ARTIFICIALI**

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel Capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

#### **6.15 INFISSI DI LEGNO**

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

#### **6.16 INFISSI DI ALLUMINIO**

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### **6.17 INTONACI**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione

di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### **6.18 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE**

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sgancio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.

È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sgancio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

#### **6.19 LAVORI IN METALLO**

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

#### **6.20 TUBI PLUVIALI**

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al comma 19 e con tutti gli oneri di cui sopra.

#### **6.21 MANODOPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- 1) per la fornitura di materiali;

- 2) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

## **6.22 NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

## **6.23 TRASPORTI**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.