


PROGETTISTA: ING. ALBERTO PERDOMI ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO N. A17290	DIRETTORE DEI LAVORI	COMMITTENTE	COORDINATORE DI PROGETTO
 <b>CENTRO DI ANALISI STRUTTURALE S.r.l.</b>		V.le Giustiniano, 10 20129 MILANO TEL. + 39 02 20 20 221 FAX: + 39 02 2951 2533 E-MAIL: ceas@finzi-ceas.it	<b>SISTEMA GESTIONE QUALITA'</b> AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO n° K031 RILASCIATO DA ISTITUTO QUASER CERTIFICAZIONI S.R.L. Progettazione ed erogazione di servizi di ingegneria strutturale, infrastrutturale, geotecnica, calcolo specialistico strutturale e geotecnico, direzione lavori, collaudo statico e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e esecuzione (EA 34)

COMMITTENTE  <b>POLITECNICO DI MILANO</b> Amministrazione Centrale – Dipartimento di Energia – Area Tecnico Edilizia Piazza Leonardo da Vinci 32 – 20133 Milano Responsabile Unico del Procedimento: Arch. R. Licari	
--	--

OPERA DA ESEGUIRE <b>Edificio Laboratorio per installazione di un calorimetro calibrato a due camere per il Dipartimento di Energia - Campus La Masa – Lambruschini</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
---

TITOLO ELABORATO <b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO</b> <b>SPECIFICHE TECNICHE</b>
--

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	R.C.
0	18/12/12	Prima emissione	Giuffredi	Perdomi	N.A.	Perdomi

Nome file	Codice commessa	Tipologia commessa	Tipologia elaborato	Fase progettuale	Parte d'impianto	Progressivo elaborato
PER-EQ-001.pdf	12017	PE	R	E	Q	001

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2. RIFERIMENTI</b>	<b>6</b>
2.1 Norme generali	6
<b>3. STATO DEI LUOGHI</b>	<b>8</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>8</b>
<b>5. MATERIALI E LAVORAZIONI</b>	<b>10</b>
5.1 Tavolati in mattoni forati	10
5.2 Muratura in cls vibrocompresso a vista	10
5.3 Pareti e contro-pareti in cartongesso	10
5.4 Isolamenti termici	11
5.4.1 Isolamento verticale a cappotto	11
5.4.2 Isolamento verticale su pareti ventilate	11
5.4.3 Isolamento verticale su pareti interrato	12
5.4.4 Isolamento orizzontale copertura	12
5.4.5 Note generali	12
5.5 Isolamento acustico	12
5.5.1 Isolamento acustico delle facciate	13
5.5.2 Isolamento acustico divisori interni	13
5.6 Impermeabilizzazioni	13
5.6.1 Muri controterra	13
5.6.2 Zona terrazzi	13
5.6.3 Impermeabilizzazioni risvolti verticali	15
5.6.4 Bocchettoni e scarichi d'acqua	15
5.6.5 Note generali	16
5.7 Opere di lattoneria	16
5.8 Intonaci interni	17
5.9 Intonaci esterni	17
5.10 Pavimenti	17
5.10.1 Pavimento industriale del piano terra	17

5.10.2	Pavimento con resina	17
5.10.3	Giunti	18
5.10.4	Pavimento sopraelevato uffici	18
5.10.5	Pavimento sopraelevato esterno	19
<b>5.11</b>	<b>Rivestimenti</b>	<b>19</b>
5.11.1	Opera in pietra naturale	20
<b>5.12</b>	<b>Massetti e sottofondi</b>	<b>20</b>
<b>5.13</b>	<b>Controsoffitti</b>	<b>20</b>
<b>5.14</b>	<b>Tinteggiature</b>	<b>21</b>
<b>5.15</b>	<b>Verniciature</b>	<b>21</b>
<b>5.16</b>	<b>Serramenti e facciate continue</b>	<b>21</b>
5.16.1	Facciata in doghe di legno	21
5.16.2	Facciata in doghe di alluminio	22
5.16.3	Finestre e porte finestre in alluminio	22
<b>5.17</b>	<b>Lucernari</b>	<b>25</b>
<b>5.18</b>	<b>Portone a libro</b>	<b>25</b>
<b>5.19</b>	<b>Porte interne</b>	<b>26</b>
<b>5.20</b>	<b>Opere in ferro</b>	<b>26</b>
5.20.1	Parapetti interni	26
<b>5.21</b>	<b>Massicciate</b>	<b>26</b>
5.21.1	Massicciate con emulsione	26
5.21.2	Conglomerati bituminosi per strato di base	27
5.21.3	Conglomerati bituminosi per strati di collegamento e di usura	29
<b>5.22</b>	<b>Calci – pozzolane – leganti</b>	<b>33</b>
5.22.1	Calci aeree	33
5.22.2	Pozzolana	33
5.22.3	Leganti idraulici	33
5.22.4	Gessi	34
5.22.5	Malte espansive	34
5.22.6	Malte cementizie	34
5.22.7	Dosaggi	34
<b>5.23</b>	<b>Autobloccanti</b>	<b>35</b>
<b>6.</b>	<b>CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI MATERIALI</b>	<b>36</b>

<b>6.1</b>	<b>Rilievi – Capisaldi - Tracciati</b>	<b>36</b>
<b>6.2</b>	<b>Accettazione dei materiali</b>	<b>36</b>
<b>6.3</b>	<b>Demolizioni complete – Demolizioni parziali</b>	<b>37</b>
<b>6.4</b>	<b>Scavi – Rilevati - Protezioni</b>	<b>38</b>
<b>6.5</b>	<b>Rinterri</b>	<b>39</b>
<b>6.6</b>	<b>Murature</b>	<b>40</b>
<b>6.7</b>	<b>Intonaci</b>	<b>42</b>
<b>6.8</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>	<b>44</b>
<b>6.9</b>	<b>Isolamenti</b>	<b>49</b>
<b>6.10</b>	<b>Massetti - Vespai</b>	<b>51</b>
<b>6.11</b>	<b>Pavimentazioni</b>	<b>52</b>
<b>6.12</b>	<b>Rivestimenti</b>	<b>57</b>
<b>6.13</b>	<b>Controsoffitti</b>	<b>59</b>
<b>6.14</b>	<b>Infissi</b>	<b>60</b>
<b>6.15</b>	<b>Facciate esterne</b>	<b>63</b>
<b>6.16</b>	<b>Opere di tinteggiatura - verniciatura</b>	<b>64</b>
<b>6.17</b>	<b>Opere in acciaio e altri metalli</b>	<b>68</b>
<b>6.18</b>	<b>Opere in pietra naturale</b>	<b>70</b>
<b>6.19</b>	<b>Opere da lattoniere</b>	<b>71</b>
<b>6.20</b>	<b>Opere a verde</b>	<b>73</b>
<b>6.21</b>	<b>Opere varie</b>	<b>74</b>

## 1. Premessa

La presente relazione tratta della realizzazione di tutte le opere legate al processo edile escluso le strutture e gli impianti, trattati in appositi e specifici documenti.

Negli articoli del presente contratto con la dizione “committente” ovvero “ente appaltante” ovvero “amministrazione appaltante” s'intende il Politecnico di Milano, mentre con le dizioni “appaltatore”, “ditta”, o “impresa” s'intende la ditta o impresa aggiudicataria dell'appalto stesso.

Il contenuto dei documenti di progetto deve essere ritenuto esplicativo al fine di consentire all'Appaltatore di valutare l'oggetto dei lavori ed in nessun caso limitativo per quanto riguarda lo scopo del lavoro. Deve pertanto intendersi compreso nell'Appalto anche quanto non espressamente indicato ma comunque necessario per la realizzazione delle diverse opere.

Qualunque scostamento dalle presenti prescrizioni, sia per quanto riguarda i materiali che per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle opere, dovrà essere preventivamente concordato con la Direzione Lavori. La stessa provvederà, se necessario, all'emissione delle nuove procedure esecutive.

Il documento è strutturato nel modo seguente:

- Riferimenti (Cap. 2)
- Descrizione delle opere (Cap. 3)
- Materiali per la realizzazione delle opere (Cap. 4).
- Caratteristiche prestazionali dei materiali

## 2. Riferimenti

### 2.1 Norme generali

Sono contenute, per categoria di lavoro, le descrizioni dei materiali, dei manufatti, delle lavorazioni, dei mezzi d'opera, oltre a tavole grafiche con dettagli tecnici e specifiche relative alle diverse lavorazioni; lo scopo è di poter dare completamente ultimate a perfetta regola d'arte le opere costituenti l'oggetto dell'appalto.

Si intendono richiamate inoltre, leggi, decreti, circolari, normative tecniche, alle quali l'Appaltatore dovrà scrupolosamente ed obbligatoriamente attenersi, costituendo esse parti ed oneri di contratto, pur se non ad esso materialmente allegate.

Dette disposizioni non escludono eventuali altre norme o modifiche non richiamate e nel frattempo intervenute o che dovessero intervenire prima dell'avvenuto collaudo definitivo dell'intera opera oggetto dell'appalto.

Per tutto quanto non eventualmente specificato nelle pagine seguenti descrittive e nelle tavole grafiche, si farà riferimento ai metodi costruttivi generali e particolari, alle forniture ed alle opere di completamento impiegati negli interventi di recente esecuzione della Committenza, metodi ai quali, in ogni caso, l'Appaltatore dovrà adeguarsi.

Nel prezzo globale sono comunque compresi **tutti i lavori** principali ed accessori (anche se non esplicitati negli articoli), tutte le assistenze murarie necessarie, nonché l'attrezzatura dell'area, il trasporto alle discariche autorizzate e relativi oneri di tutte le risulterebbe delle varie lavorazioni, nonché la perfetta pulizia dei siti a opere ultimate.

Sono inoltre compensate nel prezzo globale tutte le **opere provvisoriale** che si rendessero necessarie durante l'esecuzione dei lavori, al fine di evitare disagi all'utenza, situazioni di pericolo, e per garantire una perfetta esecuzione delle opere.

Nelle varie descrizioni è da ritenersi compresa e quindi compensata ogni forma di **Assistenza Muraria**.

Si intendono altresì compresi nel prezzo delle varie categorie di lavorazioni tutti gli oneri e tutte le spese necessarie all'effettuazione in sito, o presso i laboratori ufficiali, degli esami qualitativi e delle prove meccaniche su qualsiasi tipo di materiale e/o manufatto impiegato, fornito e realizzato dall'Impresa e del quale la Direzione dei Lavori intendesse, a suo insindacabile giudizio, verificarne l'effettiva rispondenza, con quanto specificatamente prescritto nel disciplinare descrittivo prestazionale a stampa; ciò indipendentemente dalla presentazione da parte dell'Appaltatore, dei certificati richiesti. Di tutte le apparecchiature, materiali e manufatti da impiegare nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà preventivamente presentare una **Terna di Campioni** e successivamente fornire e installare quello che sceglierà la D.L. in accordo con l'Ente Appaltante.

L'impresa è tenuta a fornire al Direttori dei Lavori e alla Stazione Appaltante tutte le schede tecniche dei materiali da costruzione dell'immobile in argomento come previsto dal Testo Unico per l'Edilizia e delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Nella scelta dei materiali e componenti, che corrispondono alle prestazioni della presente descrizione lavori, il Direttore Lavori è tenuto a valutare e ad accettare i tipi e le forniture con le priorità di seguito enunciate:

materiali e componenti dotati di certificati di conformità alle norme esistenti specifiche (UNI od altre norme Europee equivalenti) e prodotti da Aziende munite di certificazione di sistema di qualità rilasciata conformemente alle norme delle serie ISO 9000;

materiali e componenti dotati di certificati di conformità alle norme esistenti specifiche (UNI od altre

norme Europee equivalenti) e prodotti da Aziende che possono documentare di aver in corso la procedura per il rilascio di certificazione di sistema di qualità in base alle norme della serie ISO 9000; materiali e componenti dotati di certificati di conformità alle norme esistenti specifiche (UNI od altre norme Europee equivalenti).

Dovranno inoltre essere predisposte **campionature** di ogni colore previsto nel piano del colore, sui quali il Drettore Lavori stabilirà a suo insindacabile giudizio il definitivo da adottare. Se ritenuto necessario, il Progettista potrà disporre lo studio di un nuovo Piano del colore per il quale l'Impresa è tenuta a dare fattiva collaborazione.

L'Appaltatore, per le lavorazioni di cui al presente appalto, ha un obbligo di risultato e dovrà pertanto tenere conto, nella formulazione dell'offerta, di tutte le lavorazioni/prestazioni/forniture anche accessorie e/o in aggiunta a quelle descritte qui di seguito che siano a suo avviso necessarie per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte e nel rispetto delle norme vigenti.

Inoltre l'Appaltatore si obbliga ad osservare scrupolosamente il totale rispetto delle prestazioni e delle garanzie previste dal capitolato speciale di appalto.

Negli articoli di tutte le opere di forniture e prestazioni descritte nel presente capitolato sono compresi e compensati:

a) la fornitura e l'installazione di tutti i materiali, i noli, i trasporti e le provviste, nonché quant'altro necessario o chiesto anche se non citato, per dare le opere completamente ultimate a perfetta regola in tutte le parti, compresi i necessari ripristini dello stato di fatto;

b) le forniture dell'acqua, dell'energia elettrica, dei combustibili, delle apparecchiature, ecc. necessarie per l'esecuzione dei lavori e per le prove di collaudo;

c) l'uso di idonee attrezzature e macchinari di cantiere, nonché l'allestimento di tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori; dovranno essere osservate scrupolosamente tutte le norme vigenti in materia di sicurezza di cantiere ed infortunistica con specifico riferimento al piano di sicurezza e coordinamento facente integralmente parte dell'appalto;

d) la formazione del **ponteggio fisso** (castello di tiro) in struttura tubolare metallica o a cavalletti, dato in opera secondo le esigenze e per tutto il periodo necessario all'esecuzione dei lavori, corredato di regolare progetto di calcolo delle strutture eseguito, secondo le norme CNR 10027/85 e successive modificazioni, da tecnico qualificato e abilitato, nonché nel rispetto delle norme previste dalle leggi antinfortunistiche; eretto con impiego di elementi in perfetto stato di conservazione e verniciati; completo di montanti verticali, collegamenti orizzontali e diagonali di irrigidimento, di basette, spinotti, vitoni, ecc.; completo di piani di lavoro, sottoponti e paraschegge in tavole da 50 mm sane, ben conservate e regolate, con parapetto e fermapiè in tavole da 25-30 mm sane e ben conservate, oppure mediante elementi metallici traforati; completo di protezioni con teli di plastica, stuoie o similari, atti a garantire sicurezza in presenza di vento e altri agenti atmosferici, di segnalazioni luminose nelle ore notturne; del collegamento di **messa a terra con corda di rame** di adeguata sezione realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI, di cartelli indicatori regolamentari e quant'altro richiesto dalle norme antinfortunistiche vigenti; dovrà essere

fornito, altresì, il progetto esecutivo del ponteggio firmato da tecnico abilitato, anche se il ponteggio non superasse i 20 m. di altezza;

e) tutta la mano d'opera necessaria per il montaggio, lo smontaggio e il mantenimento in efficienza, gli sfridi, le integrazioni di materiali deperiti durante il periodo d'uso, l'assicurazione e i dispositivi antieffrazioni atti ad evitare eventuali furti nelle abitazioni e lo sgombero al termine dei lavori;

f) Valgono tutte le norme antinfortunistiche, di sicurezza, gli obblighi e oneri a carico dell'Appaltatore precedentemente descritte per il ponteggio fisso;

g) l'uso di locali per il ricovero e la buona conservazione delle apparecchiature con relativa sorveglianza;

za.

L'Appaltatore dovrà osservare, e fare osservare ai propri dipendenti ed eventuali subappaltatori, tutte le norme vigenti in materia di sicurezza di cantiere e di antinfortunistica, seguendo, per quanto di sua competenza, le indicazioni e le prescrizioni dettate dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.. Nell'esecuzione di qualsiasi opera interessante il suolo e sottosuolo l'Appaltatore dovrà prendere tutte le cautele ed accorgimenti tecnici necessari atti ad evitare cedimenti dell'eventuale corpo stradale e strutturale adiacente, e danni agli impianti in esso passanti, garantendo sempre il loro funzionamento. Nel caso siano previsti interventi riguardanti **l'impianto elettrico** (revisioni, adeguamenti o varianti), sarà necessario verificarne la rispondenza a quanto disposto dalla **Legge 37/08** e successive modificazioni o integrazioni. L'Impresa è inoltre tenuta all'accertamento di eventuali impianti esistenti sull'area oggetto delle operazioni previste in appalto, provvedendo - se occorresse - o spostamento provvisorio per l'esecuzione dei lavori ed al successivo ripristino previa autorizzazione delle Società o degli Enti proprietari degli impianti stessi.

Sono altresì a carico dell'Assuntore ed a sue spese senza diritto di rivalsa l'ottenimento di approvazioni, permessi, autorizzazioni, con l'eventuale presentazione di allegati.

Tutte le opere in seguito descritte fanno parte del prezzo a categoria di lavoro, ivi comprese quelle che, pur non risultando espressamente menzionate siano indicate nei disegni allegati od occorrono per dare finita l'opera a perfetta regola d'arte, restando stabilito che qualora vi fossero discordanze varrà la disposizione più favorevole per la Stazione Appaltante.

L'Impresa è tenuta a verificare in luogo tutte le misurazioni necessarie alla realizzazione delle opere previste in descrizione, nonché gli stati di fatto.

Gli accorgimenti sopra prescritti ed ogni altro onere necessario a garantire lo svolgimento in sicurezza di tali attività sono compensati nell'importo forfettario di contratto e l'Appaltatore dovrà farne attenta valutazione.

### 3. Stato dei luoghi

L'Impresa appaltatrice – a seguito delle operazioni di bonifica del terreno oggetto di altro appalto - troverà lo stato dei luoghi come indicato nell'elaborato grafico PED-EC-101 e, in particolare:

- Un'area di circa 290 mq a terreno naturale compattato e rullato, pronto per l'esecuzione delle colonne in jet-grouting, senza manto d'usura e sede stradale;
- Un'area di circa 136 mq predisposta con cassonetto stradale, pronta per ricevere a fine appalto il tappetino d'usura (in modo che non venga danneggiato durante i lavori);
- Un'area di circa 28 mq a terreno di coltivo, per le future sistemazioni a verde.

La rimanente porzione di superficie – non oggetto delle operazioni di bonifica – verrà lasciata con le finiture tipiche dell'area, ovvero con manto asfaltato per la sede stradale/parcheggi, verde per le aiuole laterali e percorsi in autobloccante.

Lateralmente, a confine con il Capannone C2, è presente una berline di micropali.

### 4. Descrizione delle opere

L'Appalto ha per oggetto i lavori, le somministrazioni e le forniture complementari occorrenti per i lavori di realizzazione di un **Edificio Laboratorio per l'installazione di un calorimetro calibrato a due camere**



**per il Dipartimento di Energia presso il Campus La Masa – Lambruschini del Politecnico di Milano – Piazza Leonardo da Vinci, 32** - delle relative opere indicate nella documentazione di progetto e nelle specifiche tecniche, nonché le prestazioni di mano d'opera, la fornitura di materiali e le opere murarie occorrenti per la posa in opera e per l'assistenza alle ditte fornitrici di installazioni o prestazioni non compresi nell'Appalto, ma facenti parte del medesimo complesso alla cui realizzazione si riferisce l'Appalto.

Le opere saranno eseguite a perfetta regola d'arte, saranno finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate, scopo del quale l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza.

Per una descrizione dettagliata delle opere si rimanda alle tavole Architettoniche:

PE	D	EC	001	.0	00	Progetto – Pianta piano terra
PE	D	EC	002	.0	00	Progetto – Pianta piano mezzanino
PE	D	EC	003	.0	00	Progetto – Pianta piano primo
PE	D	EC	004	.0	00	Progetto – Pianta piano copertura
PE	D	EC	010	.0	00	Progetto – Pianta sistemazioni esterne
PE	D	EC	011	.0	00	Progetto – Sezioni AA e BB
PE	D	EC	012	.0	00	Progetto – Sezioni CC e DD
PE	D	EC	013	.0	00	Progetto – Prospetti EE e FF
PE	D	EC	014	.0	00	Progetto – Prospetti GG e HH
PE	D	EC	020	.0	00	Abaco porte, portoni e serramenti
PE	D	EC	021	.0	00	Abaco murature
PE	D	EC	022	.0	00	Abaco pavimentazioni
PE	D	EC	025	.0	00	Particolari costruttivi - 01
PE	D	EC	026	.0	00	Particolari costruttivi - 02
PE	D	EC	027	.0	00	Particolari costruttivi - 03
PE	D	EC	028	.0	00	Particolari costruttivi - 04
PE	D	EC	101	.0	00	Stato di fatto – Pianta piano terra, sistemazioni esterne
PE	D	EC	102	.0	00	Stato di fatto - Prospetti
PE	D	EC	110	.0	00	Confronto – Pianta piano terra, sistemazioni esterne
PE	D	EC	111	.0	00	Confronto - Prospetti

## 5. Materiali e lavorazioni

### 5.1 Tavolati in mattoni forati

Con tavolati di mattoni forati 8x12x24 posti di quarto (spessore cm. 8), saranno eseguiti i divisori dei bagni al piano terra e al piano mezzanino, nonché le pareti dei cavedi. Gli stessi devono essere realizzati sul solaio strutturale prima della formazione del massetto degli impianti, con interposizione di una guaina resiliente appositamente dello spessore di mm. 5 e larghezza minima di cm. 15. In corrispondenza dei bagni i tavolati saranno realizzati con mattoni forati 8x12x24 posti di testa (spessore cm. 12).

Dove previsto, sarà realizzato apposito cassonetto con tabelle forate dello spessore di cm. 4,5 per il rivestimento delle colonne di scarico e di esalazione.

### 5.2 Muratura in cls vibrocompresso a vista

Tutte le pareti perimetrali ed interne del laboratorio vengono realizzate con muratura interna strutturabile in elementi di conglomerato cementizio vibrocompresso e finitura Faccia Vista, ad alta omogeneità con mix specifico di leganti ed inerti a granulometria controllata, prodotti con certificato UNI EN ISO 9001 e marcati CE categoria I, per garantire le migliori caratteristiche necessarie per la realizzazione di grandi murature.

Gli elementi avranno le seguenti caratteristiche tecniche [rif. UNI EN 771-3]:

- ☐ Dimensioni di Coordinazione (Lunghezza x Larghezza x Altezza) 40 x 20 x 20 cm
- ☐ Dimensioni di Fabbricazione (Lunghezza x Larghezza x Altezza) 390 x 192 x 192 mm
- ☐ Resistenza a compressione media (caratteristica)  $\geq 7,5$  ( $\geq 6,0$ ) N/mm<sup>2</sup>
- ☐ Stabilità dimensionale: spostamento dovuto all'umidità  $\leq 0,5$  mm/m
- ☐ Durabilità al gelo/disgelo: assorbimento acqua per immersione totale  $\leq 21\%$
- ☐ Massa volumica lorda (netta) a secco  $1030 \pm 10\%$  ( $2050 \pm 10\%$ ) kg/m<sup>3</sup>
- ☐ Conducibilità termica equivalente (UNI EN 1745) 0,89 W/mK
- ☐ Potere fonoisolante  $\geq 47$  dB
- ☐ Percentuale di foratura  $\approx 50\%$

La muratura dovrà essere progettata e realizzata con opportuni irrigidimenti e vincoli adatti a garantire i movimenti relativi fra muratura e struttura oltre a resistere alle sollecitazioni previste dalle norme tecniche vigenti. La posa degli elementi dovrà avvenire con malta almeno di tipo M10 (rif. UNI EN 998-2); i giunti di malta saranno stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità od interruzione. La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro igrometrico degli elementi formanti la stessa dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m; dovranno inoltre essere previsti opportuni giunti di dilatazione.

### 5.3 Pareti e contro-pareti in cartongesso

Riguardano tutte le pareti degli uffici al piano primo e saranno realizzate con lastre in gesso rivestito a bordi assottigliati sulle due facce ed interposta armatura in profilati di acciaio zincati da 6/10 mm per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria dell'impresa, con doppia lastra da 13 mm per faccia:, compresa la finitura dei giunti con banda di carta microforata, sigillatura delle viti autoperforanti e la preparazione dei vani porta con relativi telai sempre in profilati zincati.

## 5.4 Isolamenti termici

Il fabbricato deve essere isolato termicamente in modo che le dispersioni verso l'esterno in condizioni invernali, non dovranno dare origine ad un coefficiente volumico globale di dispersione termica  $C_d$  superiore a quello indicato nel progetto di isolamento termico allegato, nel rispetto della Legge 9.1.91 n. 10 e relativo regolamento di attuazione di cui al D.P.R. del 26.8.93 n. 412 e successive modifiche ed integrazioni.

Ne deriva pertanto che i muri esterni del fabbricato, il solaio a copertura del piano terra e il solaio a copertura del primo (uffici) e ogni altra parete prospiciente su ambienti non riscaldati, devono essere isolati contro le dispersioni di calore.

### 5.4.1 *Isolamento verticale a cappotto*

Tutte le murature perimetrali non altrimenti rivestite (facciata in legno o in alluminio) saranno rivestite mediante una lastra di polistirolo espanso dello spessore di cm 10 al fine di ottenere un isolamento termico del tipo "a cappotto".

La lastra termoisolante dovrà avere le seguenti caratteristiche: lastre in polistirene espanso sinterizzato, senza pelle, prodotte con materie prime vergini esenti da rigenerato; reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13163, con marcatura CE, Classe 100, conduttività termica  $W/mK$  0,036, resistenza alla compressione  $kPa$  100, peso specifico 22  $kg/mc$ , calore specifico 1340  $J/(kg.K)$  e permeabilità al vapore da 30 a 70 conforme alla direttiva 89/106/CE recepita dal D.P.R. 246 del 21/04/1993 in base alla norma EN 13 163 fissati alla superficie previa pulitura con malta fortemente adesiva e ancorati con tasselli con chiodi ad espansione diametro 10 mm (minimo 6 tasselli al  $m^2$ ). I pannelli posati a giunti verticali sfalsati. Sovrastante posa di rete di armatura in vetroresina da 150  $gr/m^2$  certificata ETAG 004 assicurata con due mani di rasante finito in seconda mano a frattazzo fine. Posa di fondo pigmentato a base di silicato di potassio e leganti organici ad alta stabilità, e successiva finitura con rivestimento acril-silossanico per esterni a spessore addizionato di fibre che garantiscono resistenza meccanica, uniformità della superficie e aspetto estetico ruvido e solido. Fondo e finitura già colorati nei colori delle terre Il sistema composito di isolamento termico 'a cappotto' dovrà essere posato a regola d'arte con l'utilizzo di tutti gli accessori necessari (base di partenza, angolari, profili di chiusura, ecc) Compresi nel prezzo. Materiali e modalità di posa dovranno essere oggetto di Certificazione di Conformità e del Benessere Tecnico Europeo (ETA), in ottemperanza alla direttiva 89/106/CEE come mendata dalla direttiva 93/68/CEE, rilasciato dall'Istituto per le Tecnologie delle Costruzioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ITC-CNR). **Spessore 10 cm.**

### 5.4.2 *Isolamento verticale su pareti ventilate*

In corrispondenza delle pareti rivestite dalle porzioni in legno e da quelle in alluminio l'isolamento esterno sarà il seguente:

Isolamento termico a parete o intercapedini perimetrali, realizzato con pannelli rigidi in lana di roccia con resine termoindurenti, conduttività termica  $W/mK$  0,034, conformi alla norma UNI EN 13164, reazione al fuoco in classe A1, con marcatura CE, posato in doppia lastra incrociata 6+6 cm, ogni pannello confinato con struttura in legno di abete orizzontale e verticale, listelli 5 x 8 cm, interasse 60 cm, compresa ferramenta di fissaggio alla struttura muraria sottostante e tra listelli stessi. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie e piani di lavoro. **Spessore totale di 12 cm.**

Compreso ogni onere ed assistenza muraria Particolare cura dovrà essere adottata per le zone di pareti isolabili con porzioni di pannelli in modo che nessuna superficie di parete opaca, anche se di minima

dimensione, rimanga priva di isolamento, onde evitare ponti termici, fenomeni di condensa localizzata, ecc..

#### **5.4.3 Isolamento verticale su pareti interrata**

In corrispondenza delle zone denominate “ali” e in corrispondenza delle aiuole, l’isolamento esterno sarà il seguente:

Isolamento termico di parete interrata, realizzato con pannelli rigidi in vetro cellulare, prodotti con gas senza CFC e HCFC; conduttività termica  $W/mK$  0,040, resistenza alla compressione 700 kPa; reazione al fuoco Classe O; rispondenti alle norme UNI EN13167. Compresi: tagli e relative sigillature, adattamenti, la posa con strato inferiore e superiore di bitume ossidato a caldo, raccordi, assistenza muraria e piani di lavoro. **Spessore 10 cm.**

#### **5.4.4 Isolamento orizzontale copertura**

Il solaio a copertura del piano terra, ossia per la parte sopra la zona laboratorio, e la porzione di copertura della zona uffici (piano primo) verrà coibentato mediante il seguente materiale:

Isolamento termico a tetto caldo di coperture piane pedonabili, realizzato con lastre di polistirene espanso estruso, superficie liscia con pelle, bordi battentati, prodotte con gas senza CFC e HCFC; conduttività termica  $W/mK$  0,032 per spessori fino a 40 mm, e  $W/mK$  0,034 per spessori da 50 mm e oltre, resistenza alla compressione kPa 250 per spessori fino a 40 mm, e kPa 300 per spessori da 50 mm e oltre; reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13164, con marcatura CE. Compresi: tagli e relative sigillature, adattamenti, fissaggi di qualsiasi tipo a qualsiasi struttura, raccordi, assistenza muraria. **Spessore 10 cm.**

**L’isolamento termico delle superfici orizzontali deve risultare completo e totale, non essendo ammissibile che porzioni di solai (anche di minime dimensioni) ne rimangano prive al fine di evitare ponti termici e fenomeni di condensa.**

Le pareti divisorie interne non devono interrompere la continuità dell’isolamento termico inserito in spessore di soletta.

Ogni particolare cura deve essere adottata per impedire la frantumazione accidentale dei cls., a protezione degli isolanti da poco posati.

#### **5.4.5 Note generali**

I materiali isolanti sopraindicati devono essere comunque sottoposti ad approvazione della D.L. la quale in collaborazione con la Direzione Tecnica della Stazione Appaltante verificherà la rispondenza alle caratteristiche e modalità di impiego sopradescritte, tramite la documentazione sulle loro caratteristiche, completata da certificati di prova, ecc., nonché le direttive per le modalità di messa in opera dei materiali proposti e la corrispondenza ai requisiti di cui al progetto di isolamento termico ed acustico.

## **5.5 Isolamento acustico**

### 5.5.1 Isolamento acustico delle facciate

In ottemperanza ai disposti di cui alla Delibera della Giunta Regionale 24 luglio 1998 n.VI/37691, l'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m, nT, w}$ ) per edifici adibiti a residenza o assimilabili, così come classificati dalla tabella A del D.P.C.M. 05 dicembre 1997, dovrà essere:

**$\geq 42$  dB**

La verifica, con calcolo di progetto, e con sondaggio a campione in opera, sarà eseguita con riferimento a locali residenziali (letto) non prospicienti logge, affacciati su fronti di esposizione diretta al rumore della via di traffico di maggior importanza.

### 5.5.2 Isolamento acustico divisori interni

Isolamento acustico dei divisori interni in tavolato e cartongesso dovrà essere realizzato con pannelli in lana di roccia con resine termoindurenti, conduttività termica  $W/mK$  0,034, conforme alle norme UNI EN 13162, **spessore totale di 70 mm**.

La verifica, con calcolo di progetto e con sondaggio a campione in opera, va applicata preferibilmente a locali adiacenti a vani o a spazi comuni e/o di servizio di altro ufficio, maggiormente rumorosi e realizzati con soluzioni tecniche meno performanti.

Nel caso di parete divisoria costituita da porzioni di parete a diverso potere fonoisolante o da parete e infisso va calcolato il potere fonoisolante composto in base a quello delle diverse parti e alla relativa estensione di superficie.

## 5.6 Impermeabilizzazioni

### 5.6.1 Muri controterra

Tutte le murature delle zone interrate (controterra), dovranno essere impermeabilizzate per tutt'altezza con:

strato di bitume ossidato spalmato a caldo in ragione di 1.200 gr/mq.;

manto impermeabile costituito da doppia membrana bituminosa plastomerica (BPP) armata con velo di fibra di vetro, rispondente alla Classe 1° della Norma UNI 8629/3, applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa imprimitura a base bituminosa del fondo, formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie, **spessore 4 mm normale + 4 mm antiradice**.

Le guaine e le spalmature di bitume a caldo dovranno estendersi a tutta la superficie verticale a contatto con la terra ed avere un risvolto che rivesta completamente anche il dado di fondazione.

Particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei rinterri onde evitare danneggiamenti e lacerazioni allo strato impermeabile.

### 5.6.2 Zona terrazzi

Le impermeabilizzazioni di piani orizzontali saranno realizzate con le seguenti modalità:

1. Formazione di coibentazione con materiale indicato in precedenza (come previsto dal progetto);
2. Barriera al vapore con foglio in polietilene dello spessore di 0,3 mm, applicato a secco, compresi sormonti e assistenze murarie alla posa: - con foglio in polietilene dello spessore di 0,3 mm, sigillato mediante

nastro adesivo, su tessuto non tessuto di poliestere o polipropilene da 200 gr/m<sup>2</sup>, comprese assistenze edili alla posa;

3. Manto impermeabile costituito da doppia membrana bituminosa plastomerica (BPP) armata con velo di fibra di vetro, rispondente alla Classe 1° della Norma UNI 8629/3, applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa imprimitura a base bituminosa del fondo, formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie, **spessore 4 + 3 mm granigliata**;
4. Esecuzione di massetto delle pendenze in sabbia e cemento per successiva posa di pavimentazione esterna;
5. Esecuzione di pavimentazione esterna

- **Caratteristiche minime Strato di prima impermeabilizzazione, settorizzazione e vincolo**

Fornitura e posa in opera di prodotto di aderenza a freddo costituito da un bitume di petrolio in solventi idrocarburi, addizionati di cariche minerali stabili, destinato all'aderenza totale di membrane bituminose. Il sistema di fissaggio per incollaggio a freddo dispone di un Consenso Tecnico ATG dell'UBAtc.

#### **Caratteristiche tecniche**

Massa volumica	1,07 g/cm <sup>3</sup>
Infiammabilità Pensky Martens	22°C < > 28°C
Residuo secco	75 ± 3 %
Viscosità (ASTM 2556 - 69, 5s <sup>-1</sup> )	17,7 - 33,4 Pa.s a 25°C

#### **Posa in opera**

Posa in opera su un supporto pulito, asciutto e compatibile, a ragione di ± 1 kg/m<sup>2</sup> per mezzo di racla dentellata speciale.

- **Caratteristiche minime Strato di impermeabilizzazione Fire Resistant e U.V. Resistant**

Fornitura e posa in opera di membrana di spessore 4 mm, ottenuta da impregnazione di un non-tessuto di poliestere, 150 g/m<sup>2</sup>, e di un velo di vetro, 55 g/m<sup>2</sup>, per mezzo di una miscela di bitume specifico, di poliolefine atattiche termoplastiche nobili (TPO) e di un sistema di ignifugazione senza alogeni rispettoso dell'ambiente. La membrana è conforme alla norma di resistenza al fuoco ENV 1187-1, -2, -3. Il prodotto finito è totalmente riciclabile. Il sistema di gestione della produzione e del controllo della membrana è certificato ISO 9001, ISO 14001 e EMAS. La membrana dispone di un agrément tecnico ATG 1502 e 2053 dell'UBAtc (Belgio).

Il sistema impermeabile deve essere coperto da garanzia **assicurativa postuma (prodotti + posa)**, rilasciata dal produttore, **per la durata di anni 10 + 5**. La garanzia è subordinata al collaudo del cantiere da parte del produttore.

#### *Caratteristiche tecniche*

Spessore EN 1849-1	4 mm
Stabilità di forma a caldo EN 1110	140°C
Flessibilità alla produzione EN 1109	-20°C

Resistenza a trazione EN 12311-1	longitudinale: 700 N/5 cm; trasversale: 650 N/5 cm
Allungamento a rottura EN 12311-1	longitudinale: 45 %; trasversale: 45 %
Stabilità dimensionale EN 1107-1	≤ 0,2%
Ritiro sui sormonti Test BDA 022	0 mm.
Resistenza alla lacerazione EN 12310-1	200 N
Resistenza all'urto EN 12691	1750 mm
Resistenza al punzonamento statico EN 12730	20 Kg (Metodo - A)
Reazione al fuoco EN 13501- 1	Classe E
Resistenza al fuoco esterno	EN 13501-5 (env 1187-1)... B roof (t1, t2, t3)

### Posa in opera

I rotoli sono allineati sul supporto e sovrapposti di 10 cm prima di essere ripiegati. Riposizionare la membrana sulla colla recentemente applicata sul supporto. I sormonti devono sempre essere saldati con bruciatore di sicurezza su tutta la loro larghezza di 10 cm, i bordi saranno pressati con un rullo di  $\pm 15$  kg. I sormonti trasversali saranno di 15 cm. Una piccola quantità di bitume deve uscire dal giunto di sormonto. Il cordolo di bitume può essere smussato con la punta della cazzuola scaldata.

#### 5.6.3 Impermeabilizzazioni risvolti verticali

I verticali sono realizzati in aderenza totale mediante saldatura a fiamma. I verticali impermeabili sono in parte distinti da quegli applicati orizzontalmente che si collegano alla base dei sormonti di 10 cm min. saldati a fiamma. L'angolo del verticale deve sempre avere il raddoppio della membrana. Le strisce sono applicate in larghezza max. corrispondente alla larghezza dei rotoli con un sormonto di 10 cm.

I verticali devono superare di almeno 15 cm in altezza il livello finito della copertura che è determinata dall'impermeabilizzazione o il suo eventuale zavorramento. Nel caso di lastre su piedini, l'altezza dei verticali supera di 15 cm minimo la quota dell'impermeabilizzazione.

#### 5.6.4 Bocchettoni e scarichi d'acqua

Posa di bocchettone per scarico di acque pluviali fabbricato in gomma sintetica E.P.D.M, Etilene Propilene Diene Monomero. Il bocchettone che comprende una flangia ed una prolunga, è posto in opera tra due strati di membrane impermeabilizzanti.

##### Caratteristiche tecniche

Altezza 200 mm

Diametro idoneo

Carico a rottura ASTM D412 35 kg/cm<sup>2</sup>

Allungamento a rottura ASTM D412 350 %

Durezza ASTM D 2240 80  $\pm$  5

Resistenza allo strappo ASTM D624 25 kg/cm

Lunghezza della prolunga        230 mm

#### *Posa in opera*

Su un supporto pulito e asciutto, applicazione di una vernice di aderenza in ragione di  $250 \text{ g/m}^2$ . Posa, a fiamma di una pezza in membrana bituminosa di dimensione superiore alla flangia del bocchettone. Introdurre il bocchettone nel foro ed incollare la faccia inferiore della flangia sul sottostrato per mezzo di mastice bituminoso a plasticità permanente. Saldare a fiamma la membrana di impermeabilizzazione sul bocchettone. La membrana raffreddata verrà tagliata con precauzione sul perimetro interno dello scarico del bocchettone. La congiunzione tra flangia e membrana sarà verificata con l'aiuto della punta della cazzuola. Posa ad incastro del parafoiglie adeguato.

#### *Osservazione*

Per evitare ogni ristagno d'acqua attorno al bocchettone viene praticato nell'isolante o nel cemento, secondo il caso, uno scasso, necessario a porlo in quota inferiore rispetto al livello dell'impermeabilizzazione.

### **5.6.5 Note generali**

In fase di posa l'Impresa dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti, le modalità previste e consigliate dal produttore dei materiali nella sua documentazione tecnica, incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza.

Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

Per tutte le impermeabilizzazioni dovrà essere rilasciata alla Stazione Appaltante garanzia scritta decennale.

## **5.7 Opere di lattoneria**

Secondo quanto indicato negli elaborati grafici e comunque specificato in sede d'opera dalla D.L., saranno eseguite tutte quelle opere necessarie a raccogliere e convogliare le acque meteoriche e a proteggere coperture e frontali delle costruzioni.

I canali di gronda, le converse, le scossaline, i cappellotti, saranno realizzati in Acciaio Inox AISI 304 spess. 8/10 mm o superiore; in particolare i canali e le scossaline avranno sviluppo e sagomatura come da dettaglio di progetto, completati tiranti di adeguata sezione.

Le scossaline accostate a murature saranno sigillate per tutta la loro lunghezza con apposito mastice ad elasticità permanente.

Le colonne pluviali, nel numero e nella posizione di progetto, avranno  $\varnothing$  mm. 140, saranno realizzati in Acciaio INOX AISI 304 e saranno allacciati alla linea di scarico delle acque chiare.

I pezzi speciali per canali di gronda e tubi pluviali saranno compresi di parafoiglie, costruiti con fascette saldate, curve, controcurve, saltafascia e simili; in opera, comprese assistenze murarie in lastra in acciaio inox AISI 304 - spess. 0,6-0,8 mm (peso = 4,71 - 6,28 kg/m<sup>2</sup>)

**Nel prezzo a corpo s'intendono comprese le assistenze murarie alla posa in opera di tutte le lattonerie.**

Ad ogni buon fine l'Impresa è tenuta all'esecuzione di tutte le opere da lattoniere necessarie al compimento del fabbricato e delle sue pertinenze, anche se non espressamente menzionate nella suddetta descrizione.



## **5.8 Intonaci interni**

### ***Bagni piano terra e corpo bagni piano mezzanino***

Le superfici orizzontali e verticali dei locali, saranno rivestite con intonaco completo per interni ad esecuzione meccanica, con finitura a civile fine, su superfici orizzontali e verticali, in ambienti di qualsiasi dimensione, costituito da rinzafo, intonaco rustico con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici, ed arricciatura eseguita sotto staggia con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi, compresi i piani di lavoro.

I diedri tra le pareti verticali ed orizzontali dovranno essere eseguiti ad angolo retto.

Tutti gli spigoli all'interno degli alloggi dovranno essere completati da paraspigoli in l.z. a tutt'altezza.

### ***Corpo scala e parti comuni***

Le superfici orizzontali e verticali del blocco scala e di alcune parti comuni del piano terra, mezzanino e primo saranno realizzate con intonaco di gesso premiscelato tipo "PRONTO", dello spess. mm. 15, previa strollatura di sabbia e cemento per sicuro ancoraggio.

## **5.9 Intonaci esterni**

Le superfici orizzontali e verticali esterne saranno rivestite con isolamento a cappotto e intonachino in tinta e granulometria a scelta della D.L. in accordo con il competente Ufficio Tecnico della Committente.

Medesima soluzione dovrà essere adottata per le superfici frontali e inferiori degli sporti di gronda.

## **5.10 Pavimenti**

### ***5.10.1 Pavimento industriale del piano terra***

Il pavimento del piano terra sarà costituito da:

pavimento industriale corazzato costituito da massetto in calcestruzzo Rck 250 kg/cmq. fluidificato, con cemento Portland R425, dello spess. medio di cm. 15 con annegata rete elettrosaldata a doppia maglia 15\*15 diametro mm. 8. Corazzatura di superficie con spolvero di quarzo granulato sferoidale tipo Quarzocem Premix colore grigio naturale nelle quantità di kg. 2 al mq. di materiale puro e kg. 2 al mq. di cemento. Compresa la fresatura dei giunti di dilatazione e sigillatura degli stessi con bitume ossidato o guaina in pvc, nella misura di mq. 16/20.

### ***5.10.2 Pavimento con resina***

I pavimenti dei locali dell'ingresso al piano terra e del mezzanino verranno eseguiti mediante il seguente ciclo:

dopo la realizzazione del massetto industriale come al punto precedente, strato di antipolvere ed antiusura realizzato con resine epossipoliuretaniche caricate con aggregati silicei, applicato a rullo a tre mani su pavimenti o supporti già esistente o su massetto di calcestruzzo con caratteristiche antisdrucchiolo, antabrasione e resistenza ai detergenti. Compresa la formazione dei giunti e l'assistenza muraria. Nel prezzo dei pavimenti s'intende compresa ogni prestazione di materiale e di mano d'opera specializzata con relativa manovalanza in aiuto diretto ai posatori.

### 5.10.3 Giunti

Oltre ai giunti di posa propri di ciascuna pavimentazione, si prevedono i seguenti giunti:

- giunto tra la pavimentazione in resina e quella della scala (beola) ad ogni sbarco;
- giunto tra la pavimentazione sopraelevata e la pavimentazione della scala (beola).

Tutti questi giunti, dove non coperti da serramento fisso (o parte fissa del serramento), devono essere eseguiti con l'interposizione di lamina metallica (spessore 2 mm), colore come da indicazione Direzione Lavori.

### 5.10.4 Pavimento sopraelevato uffici

Il piano primo adibito ad uffici sarà realizzato con pavimento sopraelevato ispezionabile composto da struttura di sostegno formata da piedini, in acciaio zincato provvisti di barra filettata e dado di regolazione, bloccaggio con dado munito di tacche di fissaggio, testa a croce sagomata per l'aggancio di traverse, con campo di regolazione variabile in altezza; provvisto di guarnizione antirombo in politene antistatico a tenuta d'aria e polvere, autoestinguente e atossica, fissaggio al pavimento tramite idonei collanti o tasselli ad espansione; traverse di collegamento piedini in acciaio zincato a sezione Omega, disposte a maglie con interasse 600 x 600 mm, complete di guarnizioni antistatiche in politene a tenuta d'aria, antirombo, antipolvere, autoestinguenti e atossiche;

La superficie calpestabile sarà realizzata con pannello modulare 600 x 600 mm, in solfato di calce monostato, spessore 30/34 mm, euroclasse (A2FL-s1) (BFL-s1) (CFL-s1) se impiegato lungo le vie di esodo o, oltre alle precedenti, (A2FL-s1) (BFL-s1) se impiegato in altri ambienti, previsto per un carico accidentale di esercizio pari a 400 kg/m<sup>2</sup>. Sono compresi e compensati: il tracciamento, sul pavimento esistente, della posizione dei piedini, dei riscontri perimetrali etc. con sistema indelebile e chiodi che permangano stabilmente fino ad inizio posa del pavimento ed ai quali gli impiantisti dovranno attenersi per il passaggio degli impianti; tagli, sfridi, adattamenti, assistenza edile per lo scarico, la custodia, l'accatastamento e la movimentazione nell'ambito del cantiere di tutti i materiali; le assistenze murarie. Finitura in **laminato**.

La tabella di seguito riportata mostra quale deve essere la caratteristica minima per il materiale in oggetto:

Classe usura	Numero di rotazioni	Utilizzo
AC4	4000	Residenziale alto - commerciale medio
AC5	6500	Residenziale alto - commerciale alto

Il rigonfiamento del pannello è il test al quale viene sottoposta la struttura in HDF o in fibra di legno. Questo viene effettuato immergendo il pannello prodotto in fibra di legno per 24 ore.

Al termine di queste viene misurata la percentuale di rigonfiamento. La EPLF ha stabilito che un pavimento laminato possa essere prodotto con le seguenti caratteristiche: Classe di utilizzo ≤ AC3 su pannello con rigonfiamento più basso o uguale al 20% per le classi di utilizzo AC4 e AC5 su pannello con rigonfiamento inferiore o uguale al 18%. Il rigonfiamento del pannello è sicuramente la caratteristica qualitativa più importante da tenere in considerazione nella valutazione di un pavimento in laminato; questa caratteristica è paragonabile alle fondamenta per una casa ed un valore da importante per calcolare gli spazi dilatativi da mantenere.

### 5.10.5 Pavimento sopraelevato esterno

Il pavimento del terrazzo al piano primo sarà realizzato con pavimentazione in listoni di lpe, spessore 20 mm, supportato da magatelli con sezione di circa 50 x 30 mm, posati su dischi di gomma per sopraelevazione e scolo delle acque, avvitato dalla parte superiore con viti in acciaio, oliato a due mani, compresa la chiusura frontale e laterale con magatelli di testata. Con superficie antiscivolo (zigrinata) o liscia. Prima della pavimentazione, l'Impresa dovrà eseguire una adeguata impermeabilizzazione come descritto alla voce "IMPERMEABILIZZAZIONI" posata su adeguato massetto in malta di cemento per la formazione delle necessarie pendenze.

Le caratteristiche minime di tale pavimentazione devono essere le seguenti:

Dimensioni	(spessore x larghezza in mm) 19 x 90 - 21 x 100 - 21 x 140/145
Provenienza	Sud America
Denominazione commerciale	lpe
Famiglia	Bignoniaceae
Nome botanico	Tabebuia Serratifolia

	Media	Deviazione standard
Densità	1,04 g/cm <sup>3</sup>	0,9
Durezza	14,6	3,1
Coefficiente di ritiro volumetrico	0,68%	0,09
Ritiro Tangenziale	6,4%	0,9%
Ritiro Radiale	5,1%	0,5%
Carico di rottura a compressione assiale	95Mpa	10
Carico di rottura a flessione statica	166Mpa	28
Modulo di elasticità	22760	2244

Durabilità rispetto a funghi e muffe Classe 1: molto durabile (UNI CEN/TS 15083-1/2005)

Proprietà fisiche basate su campioni di durame maturo. Possono variare in base alla zona di origine e alle condizioni di crescita. Il legno è un elemento naturale: le dimensioni delle doghe potrebbero variare fino a un 3% rispetto alle misure nominali.

Nel prezzo dei pavimenti s'intende compresa ogni prestazione di materiale e di mano d'opera specializzata con relativa manovalanza in aiuto diretto ai posatori.

## 5.11 Rivestimenti

Le pareti dei bagni, per un'altezza minima di m. 2.00 saranno rivestite con SMALTO; detto rivestimento dovrà essere posato su adeguato intonaco civile in malta di cemento.

I gradini delle scale saranno rivestiti in pietra natura, come di seguito riportato:

### 5.11.1 Opera in pietra naturale

I frontali e pedate di gradini della scala saranno in beola grigia fiammata e spazzolata, a contorno non rettangolare, a ventaglio o similare, **spessore cm 4**, con teste a muro.

Nella lavorazione sarà compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. **Beola grigia fiammata e spazzolata.**

## 5.12 Massetti e sottofondi

Tali elementi, necessari per il ricoprimento ed il contenimento degli impianti, per la formazioni delle pendenze (parti esterne) e per la posa del rivestimento finale, hanno diversa composizione, in funzione della destinazione d'uso del locale e la funzione del massetto stesso.

Nel nostro caso il massetto verrà realizzato per i terrazzi del piano primo e della copertura su cui sarà necessario installare correttamente lo strato impermeabilizzante. Il massetto in oggetto avrà la principale funzione di dare le pendenze necessarie per il corretto deflusso delle acque.

Il massetto sarà realizzato in calcestruzzo per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m3 di sabbia, con superficie tirata a frattazzo fine, **spessore medio cm 8**.

In ogni caso, i vari pacchetti nelle varie situazioni sono descritti negli elaborati di progetto.

## 5.13 Controsoffitti

Il controsoffitto è previsto negli uffici al piano primo e nelle zone di passaggio. Si alternano parti in cartongesso e a quadrotti, al fine di dare funzionalmente la necessaria ispezionabilità e il giusto impatto estetico. Le caratteristiche delle due tipologie di controsoffitto sono le seguenti:

- Controsoffitto in lastre di gesso da cm 70x140 circa con giunti sigillati e rasati; orditura costituita da idonei traversini portanti e profili, eventualmente pendinata; compreso l'impiego di trabattelli, tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta. Con lastre lisce spessore 15 mm con bordo armato da 30 mm:
- Controsoffitti in pannelli di gesso da 600 x 600 x 22 mm, armati con filo di ferro zincato, con orditura a vista e cornice perimetrale di finitura, compresa; orditura di sostegno costituita da idonei profilati portanti ed intermedi, preverniciati nella parte vista, completa di accessori di sospensione; compreso l'impiego di trabattelli, tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi: fonoassorbenti:

Nella zona denominata "ali" laterali è stato previsto un controsoffitto REI 120 con le seguenti caratteristiche:

- Controsoffitti con pannelli di lana di roccia vulcanica, spessore 25 mm; il pannello è certificato in euroclasse A1 secondo la norma UNI ISO 1182, ha elevate caratteristiche di assorbimento acustico (adatto ad aule scolastiche, mense, auditorium ecc) e stabile al 100% in ambiente umido. L'orditura di sostegno è costituita da una pendinatura con profili portanti ed intermedi in acciaio zincato preverniciato, dimensionati in modo da assicurare, assieme ai pannelli, una resistenza al fuoco certificata non inferiore a REI 120. E' compresa la fornitura e posa di tutti i materiali necessari, della cornice perimetrale di finitura, l'impiego di trabattelli fino a 4 m di altezza; le assistenze murarie per scarico e movimentazione dei materiali e quant'altro necessario per dare l'opera finita: con pannelli 600 x 600 mm, lato a vista rivestito da velo minerale preimpresso, colorato oppure bianco, orditura a vista

Dove indicato, si realizzano degli accessi per l'ispezione degli impianti. Gli accessi dovranno essere eseguiti con giunte perfettamente rettilinee e protette nei confronti dell'usura. La posizione di tali ispezioni dovrà essere concordata con la D.L.

Il raccordo tra controsoffitto ed intonaco deve essere realizzato con angolo a 90°, senza sbavature e perfettamente rettilineo.

In corrispondenza dei giunti di collegamento è stata prevista una **sigillatura REI 180** di giunti di dilatazione con guarnizione antincendio costituita da guaina in tessuto minerale contenente fibre minerali e componenti termoespandenti, sublimanti e isolanti. Per larghezza dei giunti: fino a 60 mm.

## 5.14 Tinteggiature

Per quel che concerne il piano terra e il piano mezzanino si utilizzerà il seguente ciclo di pitturazione:

Protezione anticarbonatazione di superfici in calcestruzzo, con due riprese di pitture a base di copolimeri acrilici e resine insaponificabili, inerti selezionati, additivi, pigmenti organici. (p.s. 1,36 kg/l - resa 0,20 l/m<sup>2</sup> per due mani). provviste di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-2, per tipologia di prodotto C (rivestimenti) Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie.

Le pareti interne dei vani scala e degli androni d'ingresso, saranno rivestite con tinteggiatura a due riprese, su superfici interne in intonaco civile o lisciate a gesso, già preparate ed isolate; compresi piani di lavoro interni ed assistenze murarie: con tinta a tempera: del colore a scelta della D.L.

Tutte le superfici subiranno un trattamento, prima di eseguire rasature, stuccature o pitturazioni, con applicazione a rullo o pennello di: fondo a base di una miscela di microemulsioni polisilossaniche ed acriliche in grado di penetrare in profondità nel supporto consolidandolo ed omogeneizzandone l'assorbimento (p.s. 1 kg/l, resa 0,2 - 0,3 l/m<sup>2</sup>). Compresi piani di lavoro interni ed assistenze murarie.

I bagni verranno pitturati con il seguente ciclo: con una mano di pittura di fondo ed una mano di pittura a finire in tinta unica corrente chiara di tipo smalto murale acrilico all'acqua.

I colori sono da valutare con la D.L.

## 5.15 Verniciature

Tutte le opere in ferro verranno trattate nel modo seguente: leggera carteggiatura e spolveratura, brossatura accurata manuale o meccanica con impiego di smerigliatrici, spazzole rotanti e molatrici per asportazione di ruggine o scaglie di laminazione, applicazione di pittura antiruggine oleofenolica ai fosfati di zinco, applicazione con due mani di smalto a base di resine sintetiche, lucido, multiuso (p.s. 0,95-1,10 kg/l secondo i colori - resa 0,075-0,09 l/m<sup>2</sup> per una mano).

I colori saranno in ogni caso approvati dalla D.L. su campioni.

## 5.16 Serramenti e facciate continue

### 5.16.1 Facciata in doghe di legno

Elemento caratterizzante del progetto risulta essere la facciata esterna in legno che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Fornitura e posa di facciata in doghe di legno di larice siberiano, costituita da pannelli di dimensione di circa 100 x 400 cm o a correre, costituiti da un'orditura con listelli a sezione rettangolare da cm 7 x 2,5 o equivalente, sui quali vengono avvitati, con ferramenta in acciaio inox, dei listelli a sezione romboidale cm 7 x 2,5, interspaziati tra loro (spaziatura a scelta della D.L. - indicativamente 2 cm massimo). Il pannello viene ancorato alla parete con tasselli meccanici/chimici o vite-ria legno-legno.

Le doghe dovranno essere posate in orizzontale e perfettamente allineate tra loro e con i riferimenti dati dai serramenti e dalla parte superiore in metallo.

Nell'angolo, le doghe dovranno essere smussate ed unite a 45 gradi.

La spaziatura delle doghe dovrà essere calcolata esattamente con le distanze tra i punti fissi (gola metallica superiore – serramenti).

La caratteristica di questo rivestimento è che in corrispondenza del serramento (finestra in alluminio), la facciata dovrà essere montata sul montante del serramento per cui deve esserci una verifica incrociata di ancoraggi e supporti al fine di permetterne il fissaggio.

Tale facciata viene realizzata a pannelli che dovranno **essere AMOVIBILI** proprio in corrispondenza delle aperture al fine di permetterne la manutenzione ordinaria (pulizia dei vetri) e quella straordinaria.

### 5.16.2 Facciata in doghe di alluminio

Alternata al rivestimento a doghe di legno di larice siberiano vi è una porzione di facciata in doghe di alluminio con le seguenti caratteristiche:

Rivestimento per esterni costituito da doghe verticali e profili portanti in alluminio preverniciato. Le doghe sono post-verniciate con vernice poliestere per esterno, spessore minimo 50 micron e primer trasparente o bianco 4 micron sul retro. Gli elementi che compongono il sistema sono: -profilo portante realizzato in alluminio spessore 8/10 costituito da elementi tranciati passo 200 mm con sezione ad U e lunghezza tagliata a misura in cantiere, opportunamente fissato ogni 800 mm, posizionato in orizzontale ad interasse di 1000 mm circa. - doghe di rivestimento in alluminio spessore 8/10 costituita da elementi sagomati, passo 200 mm con speciale sezione ad incastro maschio-femmina antisganciamento, dimensione mm 25 x 200 per lunghezza a misura già pretagliata, agganciate in verticale ad incastro sulle trancature del profilo portante. Le doghe avranno un andamento verticale. Il sistema sarà fissato direttamente alle murature o alle sottostrutture in legno mediante tasselli filettati od altro sistema garantito per esterni. Le doghe saranno rifilate in cantiere per scontornare le finestre. La facciata sarà rifinita perimetralmente con appositi profili presso-piegati con sezione a C od altra sezione necessaria. Compreso quindi di tutti i profili di finitura e, più specificatamente: scossalina superiore in alluminio spessore 20/10 con accoppiato bordo a vista da mm 75 in alluminio come le doghe, angolari verticali di finitura sui quattro angoli dell'edificio da mm 75x75 in alluminio come le doghe, imbotti di raccordo e finitura laterale delle finestre, realizzati in alluminio preverniciato come le doghe.

#### GOLA ORIZZONTALE

Elemento estetico e tecnico caratterizzante risulta essere la posa in opera di gola orizzontale di raccordo tra il rivestimento metallico e quello in legno. La gola è costituita da un elemento con sezione ad omega in alluminio spessore 12/10, preverniciato con vernice di poliestere spessore minimo 23 micron a vista e primer trasparente o bianco 4 micron sul retro, colore nero. Compresi i fissaggi alla struttura portante dei due rivestimenti attigui.

### 5.16.3 Finestre e porte finestre in alluminio

#### Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio tipo serie SCHÜCO AWS 75 BS

HI.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm, mentre quella dell'anta a sormonto (all'interno) misurerà 77,5 mm. Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 40,5 mm.

Il profilo di anta apribile verrà nascosto dal telaio fisso e rimarrà quindi invisibile dall'esterno.

I semiprofilati esterni dei profili di telaio dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilati di telaio interni ed esterni.

### **Isolamento termico**

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore  $U_f$  di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

I listelli dei profili di telaio saranno del tipo a più tubolarità, e saranno inoltre dotati di inserto in schiuma per la riduzione della trasmittanza termica per irraggiamento e convezione.

Anche il listello di battuta sull'anta sarà del tipo a più tubolarità.

### **Isolamento acustico**

L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata dovrà essere  $\geq 42$  dB.

### **Drenaggio e ventilazione**

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilati esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il profilo esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

### **Accessori**

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per la distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.



### Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

#### Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le tolleranze di spessore delle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna degli elementi apribili rivestirà il fermavetro e parte del profilo esterno (a cappotto) e sarà montata a telai vulcanizzati.

La guarnizione cingivetro esterna delle specchiature fisse sarà di spessore idoneo, in modo da garantire la planarità dei tamponamenti con le parti apribili.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.

Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilo interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.

### Vetraggio

I profili di fermavetro delle ante verranno montati esternamente e saranno applicati solo ossidati, in quanto nascosti dalla guarnizione in EPDM a cappotto.

In corrispondenza delle specchiature fisse dovrà essere previsto un profilo di riporto, da fissare sulla sede interna del profilo di telaio, sul quale verranno applicati fermavetri allungati internamente per mascherare il profilo di riporto stesso.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Gli appoggi del vetro nelle ante saranno in alluminio ed agganciati alla parte interna del profilo, dovranno avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Vetro previsto :

vetrocamera così composto dall' esterno all' interno :

vetro stratificato 55.1+ camera krypton 12 mm con canalina tipo swisspacer + vetro stratificato 55.1 bassoemissivo k1.4

( valore  $U_g = 1.1$  – fattore solare  $g = 0.54$  )

### Prestazioni

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026

Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 3

Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027



Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9A

Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211

Il serramento sarà classificato con valore minimo: Classe 3

Per la classificazione combinata con freccia relativa frontale, sarà classificato con valore minimo: Classe C3

Valore di trasmittanza termica

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2

Il valore di trasmittanza complessiva Telaio + vetro **Uw dovrà essere uguale o inferiore a 1,80 W/m<sup>2</sup>K**

Laddove indicato nel progetto, le porte finestre dovranno avere applicato apposito **maniglione antipani-co** per porte normali non REI, a norma UNI/EN1125 omologato per uscite di sicurezza, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte in ferro, lega leggera, legno; dei tipi: scatole nere, barra di comando in alluminio verniciata nera, scrocco laterale, senza comandi esterni, completo di aste verticali e scrocchi di chiusura alto/basso comando esterno maniglia-cilindro.

Laddove indicato negli elaborati progettuali è prevista l'applicazione di pellicola oscurante adatta per la protezione della privacy, per applicazione interna od esterna su vetri, lavabile, con protezione superficiale antigraffio, con diverse gradazioni di opacità - opaca o completamente nera.

## 5.17 Lucernari

Al piano primo, in corrispondenza del corridoio della zona uffici, sono previsti dei lucernari a cupola quadrata autoportante in metacrilato, polycarbonato o polimetilmetacrilato, trasparente od opale, a parete doppia, con assemblaggio ermetico in stabilimento. Fissaggio alla base in muratura, metallica o prefabbricata VTR, realizzato con appositi morsetti e guarnizione di tenuta in modo di trattenere l'elemento senza forarlo. Compresa la posa e le assistenze murarie, esclusa la predisposizione della base. Con dimensioni interna 60X60 cm, spessore 3+3 mm.

Al piano primo, in corrispondenza del corridoio della zona uffici, è stata prevista l'installazione di un dispositivo per l'apertura manuale a passo d'uomo, con telaio e controtelaio in metallo, completo di cerniere, di guarnizioni di tenuta ed accessori per il fissaggio alla base in cemento, metallica o prefabbricata VTR. L'apertura viene ottenuta tramite una maniglia, interna o esterna.

## 5.18 Portone a libro

A piano terra è prevista l'installazione di numero 2 portoni "a libro" con le seguenti caratteristiche:

Portone a libro composto da 3 ante a 2 impacchi senza guida a pavimento. Telaio composto da due montanti verticali in acciaio, sabbiati e verniciati a polveri. Guida superiore zincata avente spessore di 3 mm. Ante coibentate avente spessore complessivo di 52 mm, telaio interno perimetrale tubolare zincato da 50x50x2 mm, rivestito nelle due facce da lamiera di acciaio zincato, con successivo trattamento primer. Cerniere di grosse dimensioni a due ali, in alluminio, verniciate a polveri con doppio cuscinetto reggispin-ta e perno con diametro 20 mm. Carrelli superiori realizzati in acciaio, sabbiati e zincati, a tre ruote montate su cuscinetti. Guarnizioni in EPDM antinvecchiamento e spazzolini di tenuta superiore ed inferiore in

nylon, con profilo regolabile in alluminio. Ciabatta a pavimento in PVC e cariglioni interni di chiusura a due punti. Dimensioni 3000 x 3000 mm.

## 5.19 Porte interne

Tutte le porte interne saranno a battente ad un'anta, in legno di abete tamburate, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm 48, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120. Compresa la maniglia in alluminio tipo pesante, le cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi; la finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretaniche, la fornitura e posa falso telaio.

Rivestite sulle due facce in medium-density, laccato.

Le porte possono essere a un battente o a due battenti, come indicato nei disegni di progetto e nell'abaco dei serramenti.

La ferramenta ha disegno semplice a scelta della D.L. (anche le cerniere).

Tutte le porte devono avere medesima distanza (aria) dal pavimento.

## 5.20 Opere in ferro

Le opere saranno realizzate in ferro di ottima qualità applicando la migliore tecnica e idonea mano d'opera in modo che i manufatti risultino completi, finiti e posati a regola d'arte.

### 5.20.1 Parapetti interni

- Scala: il parapetto della zona scala, del piano mezzanino e del piano primo verrà realizzato "a disegno semplice" con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m<sup>2</sup>) per rampe di scale.

## 5.21 Massicciate

La massicciata stradale potrà essere predisposta come sottofondo di preparazione agli strati di conglomerato bituminoso oppure come pavimentazione stradale autonoma senza ulteriore finitura e sarà costituita da pietrisco calcareo con pezzature 40-70 mm. comprese tutte le operazioni di fornitura del pietrisco, la stesa, la cilindatura con rulli da 14 a 18 t. inclusi gli eventuali ricarichi richiesti durante la cilindatura, l'innaffiamento ed il successivo spandimento ed ulteriore cilindatura anche del pietrisco di saturazione per uno spessore complessivo di 10-15 cm. misurati dopo la rullatura.

### 5.21.1 Massicciate con emulsione

Massicciata stradale dello spessore finito di 50 mm. costituita da pietrisco siliceo con pezzatura da 25-40 mm. compresa la fornitura del pietrisco, la stesa, la cilindatura con rulli da 14 a 18 t., compreso anche il trattamento a semipenetrazione da eseguire in due fasi:

- la prima con 3 kg./mq. di emulsione ER 50 e saturata con 12 litri per mq. di graniglia 10-15 mm. della prima categoria delle norme CNR;

- la seconda con kg. 2 per mq. di emulsione ER 50 e saturata con 10 litri per mq. di graniglia 5-10 mm. della prima categoria delle norme CNR;

compresa, per ogni fase, la rullatura con rullo tandem da 6-8 t. ed uno spessore finito di 10-12 cm. misurato dopo la rullatura.

### **5.21.2 Conglomerati bituminosi per strato di base**

Lo strato di base è composto da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuali additivi (aggiunti nei modi e quantità indicate dalle vigenti norme CNR a riguardo) dello spessore

complessivo di cm. 15, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, messo in opera con macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati o metallici.

#### **Requisiti degli inerti**

Le parti di aggregato saranno costituite da elementi con buona durezza, superfici ruvide, completamente puliti ed esenti da polveri o materiali organici; non è consentito l'uso di aggregati con forma piatta o lenticolare e superfici lisce.

Tutti i requisiti di accettazione degli inerti utilizzati per la formazione dello strato di base dovranno essere conformi alle caratteristiche fissate dalle norme CNR.

In particolare la miscela degli inerti dovrà contenere una percentuale di aggregato grande, ottenuto con frantumazione, non inferiore al 30%.

Le ghiaie dovranno avere una perdita di peso (prova Los Angeles), eseguita su campioni delle varie grandezze, inferiore al 25%.

La sabbia dovrà provenire da materiali di frantumazione e sarà presente nell'impasto in percentuale non inferiore al 30%. Gli additivi saranno di natura calcarea (frantumazione di rocce), costituiti da cemento, calce idrata, polveri d'asfalto e dovranno essere utilizzati secondo le seguenti percentuali:

setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80) passante in peso 100%

setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200) passante in peso 90%.

#### **Requisiti del legante**

Tutte le caratteristiche del bitume dovranno essere conformi ai requisiti fissati dalle norme CNR ed in particolare: valore di penetrazione a 25°C = 60/70, punto di rammollimento compreso tra 47 e 56°C.

#### **Requisiti della miscela**

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere contenuta dal fuso seguente:

crivelli e setacci UNI quantità passante %

totale in peso

crivello 40 100

crivello 30 80-100

crivello 25 70-95

crivello 15 45-70

crivello 10 36-60

crivello 5 25-50

setaccio 2 20-40

setaccio 0,4 6-20

setaccio 0,18 4-14

setaccio 0,075 4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra 3,5% e 4,5% del peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- valore di stabilità Marshall, con prova eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, non inferiore a 700 kg.;
- rigidità Marshall (rapporto tra la stabilità in kg. e lo scorrimento in mm.) superiore a 250;
- i provini utilizzati per la prova di stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi tra 4% e 7%;
- temperatura di compattazione superiore a quella di stesa al max. di 10° C.

#### Preparazione delle miscele

Le miscele di conglomerato saranno confezionate esclusivamente con impianti fissi automatizzati di capacità adeguata al lavoro da svolgere.

L'impianto dovrà essere in grado di eseguire le quantità di miscele previste rispettando tutti i dosaggi dei componenti indicati, dovrà essere dotato di apparato di riscaldamento degli inerti e di tutti gli strumenti di controllo necessari (termometri, bilance, etc.).

Il tempo di mescolazione dovrà essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e della temperatura dei componenti; in ogni caso dovrà essere assicurata una miscelazione tale da

garantire il completo rivestimento degli inerti con il legante; questa operazione non potrà essere mai effettuata per un tempo inferiore ai 20 secondi.

La temperatura degli aggregati, al momento della miscelazione, dovrà essere compresa tra 150 e 170°C, quella del legante tra 150 e 180°C salvo diverse disposizioni della direzione dei lavori.

#### Posa in opera delle miscele

Le operazioni di posa avranno inizio solo dopo l'accertamento, da parte della direzione dei lavori, dei requisiti richiesti per il piano di fondazione.

Dopo questa verifica verrà steso, sullo stabilizzato o sul misto cementato di fondazione, uno strato di emulsione bituminosa con dosaggio di almeno 0,5 kg./mq.

Prima della stesa dello strato di base in conglomerato bituminoso dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente trattenuta dall'emulsione precedentemente applicata. Nel caso di stesa in due tempi dello strato di base si dovrà procedere alla posa in opera dei due strati sovrapposti nel tempo più breve possibile interponendo, tra i due strati, una mano di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg./mq.

L'esecuzione della stesa verrà effettuata con macchine vibrofinitrici che dovranno lasciare uno strato finito, perfettamente sagomato e senza sgranature ed esente da fessurazioni o fenomeni di segregazione.

Nei punti di giunto con strati posti in opera in tempi diversi si dovrà procedere alla posa del nuovo strato solo dopo aver spalmato una quantità idonea di emulsione bituminosa nel punto di saldatura; in ogni caso lo strato precedente dovrà essere tagliato nel punto di giunto per avere un'interruzione netta.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali dovrà avere uno sfalsamento di almeno cm. 20 tra i vari strati.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di produzione al punto di posa dovrà essere effettuato con mezzi idonei e dotati di teloni protettivi per evitare il raffreddamento degli strati superficiali.

La temperatura del conglomerato bituminoso al momento della stesa non dovrà essere inferiore ai 130° C.

Tutte le operazioni di messa in opera dovranno essere effettuate in condizioni metereologiche tali da non compromettere la qualità del lavoro; nel caso, durante tali operazioni, le condizioni climatiche dovessero subire variazioni tali da impedire il raggiungimento dei valori di densità richiesti, si dovrà interrompere il lavoro e procedere alla rimozione degli strati danneggiati (prima del loro indurimento) per poi procedere, successivamente, alla loro sostituzione a cura ed oneri dell'Appaltatore.

La compattazione dei vari strati dovrà avere inizio subito dopo le operazioni di posa e progredire senza interruzioni fino al completamento del lavoro; questa fase sarà realizzata con rulli gommati o metallici con pesi e caratteristiche adeguate all'ottenimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme, su tutto lo spessore, non inferiore al 97% della rigidità Marshall dello stesso giorno rilevata all'impianto o alla stesa su carote di cm. 15 di diametro.

### **Controlli dei requisiti**

Non sono ammesse variazioni del contenuto di aggregato grande superiori  $\pm 5\%$  e di sabbia superiori a  $\pm 3\%$  sulla percentuale riportata dalla curva granulometrica adottata e di  $\pm 1,5\%$  sulla percentuale di additivo.

Le eventuali variazioni di quantità totali di bitume non dovranno essere superiori a  $\pm 0,3$ .

Sono inoltre richieste, con le frequenze fissate dalla direzione dei lavori, le seguenti analisi:

- a) verifica granulometrica dei singoli aggregati utilizzati;
- b) verifica della composizione del conglomerato, con prelievo all'uscita del mescolatore;
- c) verifica del peso di volume del conglomerato, della percentuale dei vuoti, della stabilità e rigidità Marshall.

Dovranno essere effettuati controlli periodici delle bilance, delle tarature dei termometri, verifiche delle caratteristiche del bitume e dell'umidità residua degli aggregati, puntualmente riportate su un apposito registro affidato all'Appaltatore.

### **5.21.3 Conglomerati bituminosi per strati di collegamento e di usura**

La pavimentazione è costituita da due strati di conglomerato bituminoso steso a caldo: il primo è lo strato inferiore di collegamento (binder) normalmente dello spessore di cm. 5 ed il secondo è lo strato finale di usura generalmente dello spessore di cm. 5. La miscela utilizzata per la realizzazione del conglomerato di tutte e due gli strati sarà costituita da graniglie, sabbie, pietrisco ed additivi mescolati con bitume a caldo, posti in opera con macchine vibrofinitrici e compattati con rulli gommati e lisci.

#### **Requisiti degli inerti**

Le parti di aggregato saranno costituite da elementi con buona durezza, superfici ruvide, completamente puliti ed esenti da polveri o materiali organici; non è consentito l'uso di aggregati con forma piatta o lenticolare e superfici lisce.

Tutti i requisiti di accettazione degli inerti utilizzati per la formazione dello strato di base dovranno essere conformi alle caratteristiche fissate dalle norme CNR.

In particolare le caratteristiche dell'aggregato grande (pietrisco e graniglie), ottenuto con frantumazione, dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

#### Strati di collegamento

- a) perdita di peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature, non superiore al 25%;
- b) indice dei vuoti inferiore a 0,80;
- c) coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015.

#### Strati di usura

- a) perdita di peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature, non superiore al 20%;
- b) indice dei vuoti inferiore a 0,85;
- c) coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015;
- d) idrofilia nei valori indicati dalle norme CNR.

L'aggregato fine dovrà provenire da sabbie naturali e da materiali di frantumazione; all'interno delle quantità delle sabbie la percentuale dei materiali di frantumazione non dovrà essere inferiore al 50%. La qualità delle rocce da cui è ricavata la sabbia per frantumazione dovrà essere tale da ottenere, alla prova Los Angeles, una perdita in peso non superiore al 25%.

Gli additivi saranno di natura calcarea (frantumazione di rocce), costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto e dovranno essere utilizzati secondo le seguenti percentuali:

setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80) passante in peso 100%

setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200) passante in peso 90%.

#### Requisiti del legante

Tutte le caratteristiche del bitume dovranno essere conformi ai requisiti fissati dalle norme CNR ed in particolare: valore di penetrazione a 25° C = 60/70, punto di rammollimento compreso tra 47 e 56°C.

#### Requisiti della miscela

##### 1) Strato di collegamento (binder)

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere contenuta dal fuso seguente:

crivelli e setacci UNI quantità passante %

totale in peso

crivello 25 100

crivello 15 65-100

crivello 10 50-80

crivello 5 30-60

setaccio 2 20-45

setaccio 0,4 7-25

setaccio 0,18 5-15

setaccio 0,075 4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra 4,5% e 5,5% del peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- valore di stabilità Marshall, con prova eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, superiore a 900 kg.; - rigidità Marshall (rapporto tra la stabilità in kg. e lo scorrimento in mm.) superiore a 300;

- i provini utilizzati per la prova di stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi tra 3% e 7%;
- temperatura di compattazione superiore a quella di stesa di max. 10°C;
- valore di stabilità, misurato con prova Marshall su provini immersi in acqua distillata per 15 giorni, non inferiore al 75% di quello indicato prima della prova.

## 2) Strato di usura

La composizione granulometrica della miscela dovrà essere contenuta dal fuso seguente:

crivelli e setacci UNI quantità passante %

totale in peso

crivello 15 100

crivello 10 70-100

crivello 5 43-67

setaccio 2 25-45

setaccio 0,4 12-24

setaccio 0,18 7-15

setaccio 0,075 6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra 4,5% ed il 6% del peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti della miscela addensata non dovrà superare l'80%.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- valore di stabilità Marshall, con prova eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, superiore a 1.000 kg.;
- rigidità Marshall (rapporto tra la stabilità in kg. e lo scorrimento in mm.) superiore a 300;
- i provini utilizzati per la prova di stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi tra 3% e 6%;
- temperatura di compattazione superiore a quella di stesa di max. 10° C;
- valore di stabilità, misurato con prova Marshall su provini immersi in acqua distillata per 15 giorni, non inferiore al 75% di quello indicato prima della prova;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie.

## Preparazione delle miscele

Le miscele di conglomerato saranno confezionate esclusivamente con impianti fissi automatizzati di capacità adeguata al lavoro da svolgere.

L'impianto dovrà essere in grado di eseguire le quantità di miscele previste rispettando tutti i dosaggi dei componenti indicati, dovrà essere dotato di apparato di riscaldamento degli inerti e di tutti gli strumenti di controllo necessari (termometri, bilance, etc.).

Il tempo di mescolazione dovrà essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e della temperatura dei componenti; in ogni caso dovrà essere assicurata una miscelazione tale da garantire il completo rivestimento degli inerti con il legante, questa operazione non potrà essere mai effettuata per un tempo inferiore ai 25 secondi.



La temperatura degli aggregati, al momento della miscelazione, dovrà essere compresa tra 150 e 170°C, quella del legante tra 150 e 180° C salvo diverse disposizioni della direzione dei lavori.

#### Posa in opera delle miscele

Le operazioni di posa avranno inizio solo dopo l'accertamento, da parte della direzione dei lavori, dei requisiti richiesti per il piano di fondazione.

Dopo questa verifica verrà steso sullo stabilizzato o sul misto cementato di fondazione uno strato di emulsione bituminosa, basica o acida al 55%, con dosaggio di almeno 0,5 kg./mq. Prima della stesa dello strato di base in conglomerato bituminoso dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente trattenuta dall'emulsione precedentemente applicata.

Nel caso di stesa in due tempi dello strato di base si dovrà procedere alla posa in opera dei due strati sovrapposti nel tempo più breve possibile interponendo, tra i due strati, una mano di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg./mq.

L'esecuzione della stesa verrà effettuata con macchine vibrofinitrici che dovranno lasciare uno strato finito, perfettamente sagomato e senza sgranature ed esente da fessurazioni o fenomeni di segregazione. Per garantire la continuità e l'efficacia dei giunti longitudinali dello strato di usura si dovrà eseguire la stesa con due macchine parallele e leggermente sfalsate.

Nei punti di giunto con strati di collegamento posti in opera in tempi diversi si dovrà procedere alla posa del nuovo strato solo dopo aver spalmato una quantità idonea di emulsione bituminosa nel punto di saldatura; in ogni caso lo strato precedente dovrà essere tagliato nel punto di giunto per avere un'interruzione netta.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali dovrà avere uno sfalsamento di almeno cm. 20 tra i vari strati.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di produzione al punto di posa dovrà essere effettuato con mezzi idonei e dotati di teloni protettivi per evitare il raffreddamento degli strati superficiali.

La temperatura del conglomerato bituminoso al momento della stesa non dovrà essere inferiore ai 140° C.

Tutte le operazioni di messa in opera dovranno essere effettuate in condizioni metereologiche tali da non compromettere la qualità del lavoro; nel caso, durante tali operazioni, le condizioni climatiche dovessero subire variazioni tali da impedire il raggiungimento dei valori di densità richiesti, si dovrà interrompere il lavoro e procedere alla rimozione degli strati danneggiati (prima del loro indurimento) per poi procedere, successivamente, alla loro sostituzione a cura ed oneri dell'Appaltatore.

La compattazione dei vari strati dovrà avere inizio subito dopo le operazioni di posa e progredire senza interruzioni fino al completamento del lavoro; questa fase sarà realizzata con rulli gommati o metallici con pesi e caratteristiche adeguate all'ottenimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione gli strati di collegamento e di usura dovranno avere una densità uniforme, su tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno rilevata all'impianto o alla stesa su carote di cm. 10 di diametro.

#### Controlli dei requisiti

Non sono ammesse variazioni della sabbia superiori a +/- 3% sulla percentuale riportata dalla curva granulometrica adottata e di +/- 1,5% sulla percentuale di additivo.

Le eventuali variazioni di quantità totali di bitume non dovranno essere superiori a +/- 0,3.

Sono inoltre richieste, con le frequenze fissate dalla direzione dei lavori, le seguenti analisi:

a) verifica granulometrica dei singoli aggregati utilizzati;

b) verifica della composizione del conglomerato, con prelievo all'uscita del mescolatore;



c) verifica del peso di volume del conglomerato, della percentuale dei vuoti, della stabilità e rigidità Marshall.

Dovranno essere effettuati controlli periodici delle bilance, delle tarature dei termometri, verifiche delle caratteristiche del bitume e dell'umidità residua degli aggregati, puntualmente riportate su un apposito registro affidato all'Appaltatore.

## **5.22 Calci – pozzolane – leganti**

### **5.22.1 Calci aeree**

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

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

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

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

### **5.22.2 Pozzolana**

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

### **5.22.3 Leganti idraulici**

Sono considerati leganti idraulici:

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

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

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

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

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

#### **5.22.4 Gessi**

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

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

#### **5.22.5 Malte espansive**

Sono malte speciali che dovranno essere impiegate esclusivamente sotto stretto controllo del dosaggio e del tipo di applicazione in rapporto ai dati forniti dalla casa costruttrice. L'aumento di volume che tali prodotti sono in grado di generare ha come effetto finale quello di ridurre i fenomeni di disgregazione.

#### **5.22.6 Malte cementizie**

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

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

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

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

I cementi saranno del tipo:

a) cementi normali e ad alta resistenza;

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

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

#### **5.22.7 Dosaggi**

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

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

tipo di impasto utilizzazione

- 300 kg. di cemento/mc. sabbia per muratura in pietrame
  - 400 kg. di cemento/mc. sabbia per murature in mattoni
  - 600 kg. di cemento /mc. sabbia per lavorazioni speciali;
- b) malta bastarda formata da mc. 0,35 di calce spenta in pasta e kg. 100 di cemento a lenta presa.

### **5.23 Autobloccanti**

In progetto è prevista un piccolo intervento di sistemazione della pavimentazione in autobloccanti in parte recuperati dagli elementi esistenti smontati su sabbia e cemento, da cm 6-8 a cm 7-10. Compreso lo scarico e la movimentazione, la scelta e la pulizia degli autobloccanti esistenti, il letto di sabbia dello spessore soffice di 10 cm con 400 kg/m<sup>3</sup> di cemento tipo 32,5 R, la cernita dei cubetti, gli adattamenti, la posa a disegno; la battitura, la bagnatura, l'intasamento con sabbia delle connessioni.

## **6. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI MATERIALI**

### **6.1 Rilievi – Capisaldi - Tracciati**

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà, verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili allegati al contratto inclusi gli eventuali aggiornamenti ricevuti in corso d'opera, richiedendo, entro 15 giorni dalla consegna dei suddetti disegni, tutti i chiarimenti necessari; trascorso questo termine si intendono accettati tutti gli elaborati e le relative prescrizioni.

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e del tracciamento e picchettazione delle aree interessate dalle opere da eseguire, con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali eseguire il successivo tracciamento.

### **6.2 Accettazione dei materiali**

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 alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e delle altre norme tecniche europee adottate nella vigente legislazione.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla direzione lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonchè, sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla direzione lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla direzione lavori 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'Appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

### 6.3 Demolizioni complete – Demolizioni parziali

Prima di iniziare i lavori in oggetto l'Appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.

Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali.

Tutte le strutture pericolanti dovranno essere puntellate e tutti i vani balconi o aperture saranno sbarrati dopo la demolizione di parapetti ed infissi.

Le demolizioni procederanno in modo omogeneo evitando la creazione di zone di instabilità strutturale.

E' tassativamente vietato l'impiego di mano d'opera sulle parti da demolire; Nel caso in esame si dovrà procedere servendosi di appositi ponteggi indipendenti dalle zone di demolizione; tali ponteggi dovranno essere dotati, ove necessario, di ponti intermedi di servizio i cui punti di passaggio siano protetti con stuoie, barriere o ripari atti a proteggere l'incolumità degli operai e delle persone di passaggio nelle zone di transito pubblico provvedendo, inoltre, anche all'installazione di segnalazioni diurne e notturne.

Si dovranno anche predisporre, nel caso di edifici adiacenti esposti a rischi connessi con le lavorazioni da eseguire, opportune puntellature o rinforzi necessari a garantire la più completa sicurezza di persone o cose in sosta o di passaggio nelle immediate vicinanze.

Particolari cautele saranno adottate in presenza di vapori tossici derivanti da tagli ossidrici o elettrici.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisorie o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi.

I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti; sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte, qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, 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.

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato, resteranno di proprietà del Committente fermo restando l'onere dell'Appaltatore per la selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dalla direzione lavori dei materiali utilizzabili ed il trasporto a scarica di quelli di scarto.

#### DEMOLIZIONE DI PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso dovrà essere realizzata con attrezzature dotate di frese a tamburo funzionanti a freddo e munite di nastro caricatore per la raccolta del materiale di risulta.

E' possibile, su autorizzazione della direzione dei lavori, utilizzare fresatrici a sistema misto (preriscaldamento leggero).

Lo spessore di demolizione sarà quello indicato dalla direzione dei lavori e dovrà essere mantenuto costante in tutti i suoi punti; le misurazioni di tale spessore saranno ottenute dalla media delle altezze verificate sulle pareti laterali e quelle delle zone centrali del cavo.

Tutto il materiale prelevato con le fresatrici dovrà risultare idoneo per il confezionamento di nuovo conglomerato. Dopo il passaggio delle fresatrici la superficie trattata dovrà essere regolare e di livello costante nei vari punti e totalmente priva di residui di fresatura.

La pulizia delle superfici fresate dovrà essere effettuata con macchine dotate di spazzole rotanti e dispositivi di aspirazione; alla fine di tale operazione il piano dovrà risultare perfettamente liscio e pulito.

Tutte le pareti dei giunti longitudinali dovranno essere perfettamente verticali, rettilinee e prive di frastagliature di sorta.

La direzione dei lavori dovrà verificare, prima della posa in opera dei nuovi strati di conglomerato a riempimento del cavo così ottenuto, l'effettiva pulizia del cavo stesso e l'uniformità del rivestimento della mano di attacco in legante bituminoso.

#### DEMOLIZIONE DI MASSICCIATE

La demolizione totale o parziale di massicciate o di pavimentazioni stradali di qualsiasi dimensione dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e dovrà prevedere, a cura e spese dell'appaltatore, il carico ed il trasporto di tutto il materiale di risulta presso aree regolarmente predisposte in tal senso.

### 6.4 Scavi – Rilevati - Protezioni

Tutti gli scavi e rilevati occorrenti, provvisori o definitivi, incluse la formazione di cunette, accessi, rampe e passaggi saranno in accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni della direzione lavori.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà procedere alla rimozione di qualunque cosa possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni degli scavi dovranno essere tali da impedire frane o smottamenti e si dovranno approntare le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti.

Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà avviato a discarica; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo deposito nell'area del cantiere.

Durante l'esecuzione degli scavi sarà vietato, salvo altre prescrizioni, l'uso di esplosivi e, nel caso che la natura dei lavori o le specifiche prescrizioni ne prevedessero l'uso, la direzione lavori autorizzerà, con comunicazione scritta, tali interventi che saranno eseguiti dall'Appaltatore sotto la sua piena responsabilità per eventuali danni a persone o cose e nella completa osservanza della normativa vigente a riguardo.

Qualora fossero richieste delle prove per la determinazione della natura delle terre e delle loro caratteristiche, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, all'esecuzione di tali prove sul luogo o presso i laboratori ufficiali indicati dalla direzione dei lavori.

#### SCAVI PER FONDAZIONI

Saranno considerati scavi per fondazioni quelli posti al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più basso del terreno naturale o di trincee e scavi preesistenti, a pareti verticali e sezione delimitata al perimetro delle fondazioni; verranno considerati come scavi di fondazione anche quelli per fogne e condutture con trincee a sezione obbligatoria.

Le pareti degli scavi saranno prevalentemente verticali e, se necessario, l'Appaltatore dovrà provvedere al posizionamento di puntelli e paratie di sostegno e protezione, restando pienamente responsabile di eventuali danni a persone o cose provocati da cedimenti del terreno; i piani di fondazione dovranno essere perfettamente orizzontali e la direzione lavori potrà richiedere ulteriori sistemazioni dei livelli, anche se non indicate nei disegni di progetto, senza che l'Appaltatore possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi.

Tutti gli scavi eseguiti dall'Appaltatore, per la creazione di rampe o di aree di manovra dei mezzi, al di fuori del perimetro indicato, non saranno computati nell'appalto e dovranno essere ricoperti, sempre a carico dell'Appaltatore, a lavori eseguiti.

Negli scavi per condotte o trincee che dovessero interrompere il flusso dei mezzi di cantiere o del traffico in generale, l'Appaltatore dovrà provvedere, a suo carico, alla creazione di strutture provvisorie per il passaggio dei mezzi e dovrà predisporre un programma di scavo opportuno ed accettato dalla direzione lavori.

Per gli scavi eseguiti sotto il livello di falda su terreni permeabili e con uno strato d'acqua costante fino a 20 cm. dal fondo dello scavo, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'estrazione della stessa; per scavi eseguiti a profondità maggiori di 20 cm. dal livello superiore e costante dell'acqua e qualora non fosse possibile creare dei canali di deflusso, saranno considerati scavi subacquei e computati come tali.

Le suddette prescrizioni non si applicano per gli scavi in presenza d'acqua proveniente da precipitazioni atmosferiche o rotture di condotte e per i quali l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese, all'immediata estrazione dell'acqua ed alla riparazione dei danni eventualmente causati.

Tutte le operazioni di rinterro dovranno sempre essere autorizzate dalla direzione lavori.

#### SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Da eseguire con mezzo meccanico (o, per casi particolari, a mano) in rocce di qualsiasi natura o consistenza, sia sciolte che compatte con resistenza allo schiacciamento fino a 12 N/mm<sup>2</sup> (ca. 120 kgf/cm<sup>2</sup>), asciutte o bagnate, anche se miste a pietre, compreso il taglio e la rimozione di radici e ceppaie, comprese le opere di sicurezza, il carico ed il trasporto a scarica del materiale di risulta inclusa anche l'eventuale selezione di materiale idoneo per rilevati e da depositare in apposita area all'interno del cantiere.

#### SCAVI PER IMPIANTI DI MESSA A TERRA

- Realizzazione di uno scavo eseguito da mezzo meccanico, con ripristino del terreno (o del manto bituminoso) per la posa in opera di corda di rame per impianti di dispersione di terra e posa del conduttore ad una profondità di almeno m. 0,50 da eseguire sia su terreno di campagna che su manto bituminoso.
- Realizzazione di uno scavo eseguito a mano, con ripristino del terreno (del manto bituminoso o del selciato) per la posa in opera di corda di rame per impianti di dispersione di terra e posa del conduttore ad una profondità di almeno m. 0,50 da eseguire sia su terreno di campagna che su manto bituminoso.

## 6.5 Rinterri

I rinterri o riempimenti di scavi dovranno essere eseguiti con materiali privi di sostanze organiche provenienti da depositi di cantiere o da altri luoghi comunque soggetti a controllo da parte della direzione dei lavori e dovranno comprendere:

- spianamenti e sistemazione del terreno di riempimento con mezzi meccanici oppure a mano;
- compattazione a strati non superiori ai 30 cm. di spessore;

- bagnatura ed eventuali ricarichi di materiale da effettuare con le modalità già indicate.

## 6.6 Murature

Tutte le murature dovranno essere realizzate concordemente ai disegni di progetto, eseguite con la massima cura ed in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento in tutte le parti.

Durante le fasi di costruzione dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, dei livelli di orizzontalità e verticalità, la creazione di volte, piattabande e degli interventi necessari per il posizionamento di tubazioni, impianti o parti di essi.

La costruzione delle murature dovrà avvenire in modo uniforme, mantenendo bagnate le superfici anche dopo la loro ultimazione.

Saranno, inoltre, eseguiti tutti i cordoli in conglomerato cementizio, e relative armature, richiesti dal progetto o eventualmente prescritti dalla direzione lavori.

Tutte le aperture verticali saranno comunque opportunamente rinforzate in rapporto alle sollecitazioni cui verranno sottoposte.

I lavori non dovranno essere eseguiti con temperature inferiori a 0° C, le murature dovranno essere bagnate prima e dopo la messa in opera ed includere tutti gli accorgimenti necessari (cordoli, velette) alla buona esecuzione del lavoro.

### MURATURA IN BLOCCHETTI DI CEMENTO

I blocchetti verranno posti in opera in strati orizzontali con blocchetti sfalsati, allettati con malta cementizia e giunti di spessore di 5 mm. ca.; avranno angoli, incroci e facce esterne perfettamente allineati sia orizzontalmente che verticalmente.

Nel caso di murature portanti saranno creati idonei pilastri in cemento armato e cordoli di collegamento.

### MURATURA IN MATTONI

Tutte le murature in mattoni saranno eseguite con materiali conformi alle prescrizioni; i laterizi verranno bagnati, per immersione, prima del loro impiego e posati su uno strato di malta di 5-7 mm..

Le murature potranno essere portanti e non, eseguite con mattoni pieni e semipieni posti ad una testa od in foglio secondo le specifiche prescrizioni.

Nel caso di murature faccia a vista, verranno impiegati laterizi di ottima qualità con resistenza a compressione non inferiore a 24 N/mm<sup>2</sup>. (250 kg./cm<sup>2</sup>.), disposti con perfetta regolarità e con giunti (ad U, concavi, retti, etc.) di larghezza non superiore a 5 mm. e conseguente pulizia delle facce esterne dopo un'adeguata stagionatura.

### ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. Non è consentito l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione ed è, comunque, tassativamente vietato l'uso di tale acqua per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.



## SABBIA

La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%.

## GHIAIA - PIETRISCO

I materiali dovranno essere costituiti da elementi omogenei, resistenti non gessosi escludendo quelli con scarsa resistenza meccanica, friabili ed incrostati.

I pietrischi e le graniglie proverranno dalla frantumazione di rocce silicee o calcaree, saranno a spigolo vivo e liberi da materie organiche o terrose. La granulometria e le caratteristiche degli aggregati per conglomerati cementizi saranno strettamente rispondenti alla normativa specifica.

## LATERIZI

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione (pieni, forati e per coperture) dovranno essere scevri da impurità, avere forma regolare, facce rigate 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 sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni 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 e di potassio.

Tutti i tipi di laterizi destinati alla realizzazione di opere murarie, solai e coperture saranno indicati come blocchi forati, mattoni pieni, mattoni semipieni, mattoni forati, blocchi forati per solai, tavelloni, tegole, etc. avranno dimensioni e caratteristiche fisiche e meccaniche conformi alle norme vigenti.

**La muratura portante deve essere eseguita con elementi resistenti di Categoria I con resistenza caratteristica a compressione dell'elemento  $f_{bk} \geq 10.0$**

**N/mm<sup>2</sup> e malta a prestazione garantita tipo M10.**

## TAMPONATURA A CASSA VUOTA

Dovrà essere costituita da una doppia parete con interposta camera d'aria per ottenere uno spessore complessivo da 200 a 450 mm.; la parete esterna sarà formata da pannelli di calcestruzzo armato dello spessore di 120 mm. con inserita una lastra di polistirolo espanso del peso di kg. 30/mc. e spessore di mm. 50, con la faccia esterna del pannello rifinita con graniglia di marmo, colore da definire, spessore medio di mm. 15. Tali pannelli saranno sigillati tra loro con idoneo adesivo ai siliconi per assicurare una perfetta tenuta all'acqua; la parete interna sarà eseguita con muratura di forati a tre fori posti a coltello.

## PANNELLI IN LATERO-GECCO

Dovranno essere eseguiti in pannelli prefabbricati costituiti da un supporto in laterizio dello spessore medio di 50 mm. rifinito con intonaco a gesso e stuccatura dei giunti in modo da dare le superfici esterne perfettamente levigate.

## PARETI IN CARTONGESSO

Saranno costituite da pareti prefabbricate in lastre di gesso cartonato di spessore variabile fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati di lamiera zincata in acciaio da 6/10 ad intarsi variabili e guide a pavimento e soffitto fissate alla struttura, compresa la finitura dei giunti con banda di carta microforata, sigillatura delle viti autoperforanti e la preparazione dei vani porta con relativi telai sempre in profilati zincati.

## 6.7 Intonaci

### INTONACI

L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni, dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati.

Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate.

Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura.

Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura.

L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici; lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille e spessore di almeno 15 mm.

La messa in opera dello strato di intonaco finale sarà, comunque, preceduta dall'applicazione, sulle murature interessate di uno strato di intonaco grezzo al quale verrà sovrapposto il tipo di intonaco (intonaco civile, a stucco, plastico, etc.) indicato dalle prescrizioni per la finitura.

### RASATURE

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

### INTONACO GREZZO

Dovrà essere eseguito dopo un'accurata preparazione delle superfici secondo le specifiche dei punti precedenti e sarà costituito da uno strato di spessore di 5 mm. ca. di malta conforme alle caratteristiche richieste secondo il tipo di applicazione (per intonaci esterni od interni); dopo queste operazioni verranno predisposte delle fasce guida a distanza ravvicinata.

Dopo la presa di questo primo strato verrà applicato un successivo strato di malta più fine in modo da ottenere una superficie liscia ed a livello con le fasce precedentemente predisposte.

Dopo la presa di questo secondo strato si procederà all'applicazione di uno strato finale, sempre di malta fine, stuccando e regolarizzando la superficie esterna così ottenuta.

### INTONACO CIVILE

L'intonaco civile dovrà essere applicato dopo la presa dello strato di intonaco grezzo e sarà costituito da una malta, con grani di sabbia finissimi, lisciata mediante fratazzo rivestito con panno di feltro o simili, in modo da ottenere una superficie finale perfettamente piana ed uniforme.

Sarà formato da tre strati di cui il primo di rinzafo, un secondo tirato in piano con regolo e fratazzo e la predisposizione di guide ed un terzo strato di finitura formato da uno strato di colla della stessa malta passata al crivello fino, lisciati con fratazzo metallico o alla pezza su pareti verticali.

## INTONACO A STUCCO

L'intonaco a stucco dovrà essere applicato dopo la presa dell'intonaco grezzo e sarà costituito da due strati; il primo strato (2/2,5 mm. di spessore) sarà formato con malta per stucchi ed il secondo strato (1,5 mm. di spessore) sarà formato con colla di stucco.

La superficie verrà lisciata con fratazzo di acciaio e, in caso di stucchi colorati, questi verranno approntati durante la preparazione della malta, mescolando i coloranti prescritti nell'impasto.

## INTONACI SPECIALI

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

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

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

Nel seguente elenco sono riportati alcuni tipi di intonaco:

- intonaco per interni costituito da gesso di scagliola e calce idrata nelle opportune proporzioni, da applicare a pareti e soffitti con superficie finale perfettamente levigata;
- intonaco resistente alla fiamma (REI 90) costituito da materiali minerali e leganti idonei, dello spessore complessivo minimo di mm. 20, da porre in opera sia su pareti che soffitti;
- rivestimento murale realizzato con graniglie di marmo accuratamente selezionate ed impastate con resine acriliche in emulsione, applicato e lisciato con spatola metallica per pareti interne anche su intonaco esistente previa preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;
- rivestimento murale con resine in emulsione impastate con opportune cariche di quarzo e pigmenti inorganici, da applicare su pareti interne con spatola metallica previa verifica dell'intonaco preesistente e preparazione delle superfici con idoneo fissativo ed isolante;
- fissaggio di vecchi intonaci civili degradati superficialmente con conseguente formazione di polveri mediante l'applicazione:
  - a) di silicato di potassio secondo le norme VOB/CDIN18363 2.4.6 con effetto impermeabilizzante e traspirante;
  - b) di fissante per pietre naturali ed intonaci a base di estere silicico in solventi organici con idrorepellenza o non, per assorbimento medio di lt. 0,500 di prodotto al mq.;

c) di impregnante di fondi minerali (intonaci e pietre) con silossano micromolecolare in solvente organico con funzione impermeabilizzante per rendere idrorepellenti i pori delle strutture consentendo la propagazione del vapore acqueo.

## 6.8 Impermeabilizzazioni

Le seguenti strutture o parti di esse saranno sempre sottoposte, salvo diverse prescrizioni, a trattamento impermeabilizzante:

- a) le falde di tetto continue;
- b) solai di terrazzi praticabili e non praticabili;
- c) mensole di balconi ed aggetti;
- d) soglie esterne, davanzali e parapetti;
- e) solai di locali adibiti a lavatoi, cabine idriche e locali dove siano collocate prese d'acqua con scarico libero;
- f) massetti di piani terra o cantinati realizzati su vespai;
- g) tutti i raccordi verticali dei punti precedenti;
- h) pareti verticali esterne di murature interrato.

Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti su opere murarie dovrà avere, comunque, pendenze non inferiori al 2%, essere privo di asperità e con una superficie perfettamente lisciata (a frattazzo o simili), livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione; lo spessore minimo non dovrà mai essere inferiore ai 4 cm.

I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

Nella realizzazione e messa in opera dei sistemi di impermeabilizzazione si dovrà adottare uno dei seguenti tipi di posa:

- a) il sistema in indipendenza dovrà essere eseguito con la posa a secco della membrana impermeabile senza alcun collegamento al supporto; in questo caso lo strato impermeabile dovrà essere completato da una copertura (ghiaia o pavimentazione) pesante, dovranno essere previsti, inoltre, idonei strati di scorrimento;
- b) il sistema in semindipendenza verrà realizzato, in assenza di ghiaia o pavimentazioni di copertura, fissando lo strato impermeabile al supporto nei punti perimetrali e di particolare sollecitazione meccanica; la superficie totale dei punti di ancoraggio non dovrà essere superiore al 35% della superficie impermeabilizzante (in zone fortemente ventose tale valore verrà elevato al 56-60%);
- c) il sistema in aderenza sarà usato in situazioni di vento forte, falde di copertura a forte pendenza, in prossimità di bocchettoni, muretti, cornicioni, etc. e sarà realizzato mediante il fissaggio totale dello strato impermeabile al supporto sottostante.

Nel caso di utilizzo di membrane prefabbricate, nei vari materiali, si dovrà procedere al montaggio rispettando le seguenti prescrizioni:

- pulizia del sottofondo da tutte le asperità, residui di lavorazioni, scaglie di qualunque tipo e salti di quota; nel caso di sola impermeabilizzazione su solai costituiti da elementi prefabbricati, tutte le zone di accostamento tra i manufatti dovranno essere ricoperte con strisce di velo di vetro posate a secco;

- posa in opera a secco di un feltro di fibre di vetro da 100 gr./mq. (barriera al vapore) per ulteriore protezione della parte di contatto della guaina con il sottofondo;
- posizionamento delle guaine (uno o due strati) con sovrapposizione delle lamine contigue di almeno 70 mm. ed esecuzione di una saldatura per fusione con fiamma e successiva suggellatura con ferro caldo (oppure incollate con spalmatura di bitume ossidato a caldo);
- posa in opera di uno strato di cartone catramato (strato di scorrimento) da 120 gr./mq. sopra la guaina finale per consentire la dilatazione termica del manto impermeabile indipendentemente dalla pavimentazione superiore.

## BARRIERA AL VAPORE

La barriera al vapore, nel caso di locali con umidità relativa dell'80% alla temperatura di 20°C, sarà costituita da una membrana bituminosa del peso di 2 kg./mq. armata con una lamina di alluminio da 6/100 di mm. di spessore posata su uno strato di diffusione al vapore costituito da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e munita di fori; questa membrana verrà posata in opera mediante una spalmatura di bitume ossidato (2 kg./mq.) applicato a caldo previo trattamento dell'elemento portante con primer bituminoso in solvente.

Nel caso di locali con umidità relativa entro i valori normali, la barriera al vapore sarà costituita da una membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro del peso di 3 kg./mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente e con sormonta dei teli di almeno 5 cm. saldati a fiamma.

Gli eventuali elementi isolanti posti sopra la barriera al vapore dovranno sempre essere (salvo nella soluzione del tetto rovescio) totalmente incollati.

Barriera al vapore per alto tasso di umidità (80% a 20°C)

Membrana bituminosa del peso di 2 kg./mq. armata con una lamina di alluminio goffrato da 6/100 di mm. di spessore, posata su uno strato di diffusione al vapore costituito, a sua volta, da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e con fori di 2 cm. di diametro nella quantità di 115/mq. ca. (la posa in opera della membrana sarà eseguita con bitume ossidato spalmato a caldo previo trattamento del supporto con primer bituminoso in solvente).

Barriera al vapore per tasso di umidità medio- basso (50-60% a 20°C)

Membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro, del peso di 3 kg./mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente.

## STRATO DI SCORRIMENTO

Verrà posto tra gli strati impermeabilizzanti ed il relativo supporto e dovrà avere caratteristiche di imputrescibilità, rigidità, basso coefficiente di attrito, buona resistenza meccanica; sarà costituito da un feltro di vetro da 50 g./mq. trattato con resine termoindurenti oppure da cartonfeltro bitumato cilindrato da 300 g./mq.

Lo strato di scorrimento dovrà essere posato a secco come pure la prima membrana ad esso sovrastante che dovrà essere saldata solo nelle zone di sormonta dei teli.

Lo strato di scorrimento non dovrà essere posato in prossimità dei contorni, dei volumi tecnici della copertura, dei bocchettoni, dei caminetti di ventilazione, delle gronde e dei giunti di dilatazione, fermandosi a 20-30 cm. da tali elementi.

## MEMBRANE IMPERMEABILI

Saranno costituite da fogli impermeabilizzanti in PVC rinforzato e simili con o senza rinforzi (in tessuto di vetro o sintetico) posati secondo i sistemi in indipendenza, in semindipendenza o in aderenza e secondo le prescrizioni già indicate o le relative specifiche fornite dal progetto, dalle case produttrici e dalla direzione dei lavori.

Si dovranno, comunque, eseguire risvolti di almeno 20 cm. di altezza lungo tutte le pareti verticali di raccordo, adiacenti ai piani di posa, costituite da parapetti, volumi tecnici, locali di servizio, impianti, etc.

### a) Cartonfeltro bitumato

Sarà costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume ottenuta con un doppio bagno e, in aggiunta, uno strato finale in fibre minerali.

Le caratteristiche dei diversi tipi di cartonfeltro dovranno essere conformi alle norme vigenti per tali materiali.

I manti bituminosi con supporti in fibra di vetro dovranno essere stabili chimicamente e fisicamente, resistenti alla trazione, imputrescibili, etc.; le caratteristiche delle miscele bituminose e dei supporti o armature di protezione in fibre di vetro saranno conformi alla normativa vigente od alle specifiche prescrizioni relative alle varie condizioni d'uso.

### b) Guaine in resine

Saranno prodotte per vulcanizzazione di vari tipi di polimeri e additivi plastificati, dovranno essere resistenti al cemento, al bitume ed alle calce, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti; avranno spessori variabili da 0,75 a 2 mm. e caratteristiche meccaniche adeguate.

### c) Guaina per coperture non zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC (cloruro di polivinile) con rinforzo in tessuto di poliestere, avrà uno spessore totale di 1,2/1,5 mm. e verrà usata come strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati, con fissaggio meccanico e senza zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

Il materiale sarà trasportato e posto in opera secondo le indicazioni della casa produttrice.

### d) Guaina per coperture zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC plastificato (cloruro di polivinile) con rinforzo in velovetro e tessuto di vetro per lo spessore totale di 1/1,2 mm. e verrà usata come ultimo strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati e con zavorramento.

Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, alle radici, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

## ISOLANTI

I pannelli isolanti usati per la realizzazione di sistemi di impermeabilizzazione dovranno avere coibentazioni di spessore superiore a 6 cm., dovranno essere posati accostati su due strati sfalsati e saranno incollati al supporto.

Nel caso di coperture con pendenze superiori al 20% si dovranno realizzare dei fissaggi meccanici costituiti da chiodi ad espansione o viti autofilettanti con rondella.

I pannelli di polistirolo dovranno avere una densità minima di 25 kg./mc.

La membrana impermeabile posta sopra i pannelli isolanti dovrà essere posata in semindipendenza mediante incollaggio nella zona centrale dei pannelli ed il metodo di incollaggio dipenderà dalla natura dell'isolante termico scelto e dal tipo di membrana impermeabilizzante prevista.

Il bitume ossidato e la saldatura a fiamma verranno usati solo con isolanti non deformabili, negli altri casi si userà mastice a freddo.

La copertura piana in legno verrà impermeabilizzata secondo il seguente ciclo:

Prodotto di aderenza a freddo costituito da un bitume di petrolio in solventi idrocarburi, addizionati di cariche minerali stabili, destinato all'aderenza totale di membrane bituminose. Il sistema di fissaggio per incollaggio a freddo dispone di un Consenso Tecnico ATG dell'UBAtc.

#### *Caratteristiche tecniche*

Massa volumica 1,07 g/cm<sup>3</sup>

Infiammabilità Pensky Martens 22°C < > 28°C

Residuo secco 75 ± 3 %

Viscosità (ASTM 2556 - 69, 5s<sup>-1</sup>) 17,7 - 33,4 Pa.s a 25°C

#### *Posa in opera*

Posa in opera della guaina un supporto pulito, asciutto e compatibile, a ragione di ± 1 kg/m<sup>2</sup> per mezzo di racla dentellata speciale.

Posa di una membrana colorata e riflettente ACB (Acrilico Copolimero Blend) dello spessore di 3 mm, a base di una miscela speciale ricca di copolimeri nobili additivati con sostanze ignifughe "halogen free" (senza sostanze alogene) rispondente alle normative di salvaguardia ambientale e protetta da un'armatura superficiale composta di velo di vetro e poliestere. Questa armatura è decentrata asimmetricamente nella faccia superiore rispetto al centro. Il velo di vetro è trattato in fase produttiva con un coating acrilico colorato resistente agli UV e perfettamente stabile nel tempo. La membrana è conforme alle più restrittive norme di resistenza al fuoco ENV 1187-1. Il prodotto finito è totalmente riciclabile. Il sistema di gestione della produzione e del controllo della membrana è certificato ISO 9001 ed ISO 14001.

#### *Caratteristiche tecniche*

Spessore 3 mm

Armature Composita + Coating acrilico

Tenuta al caldo 140°C

Flessibilità a freddo faccia inferiore -20°C

Resistenza a trazione longitudinale: > 800 N/5 cm; trasversale: > 800 N/5 cm

Resistenza allo strappo longitudinale: > 250 N; trasversale > 250 N

Stabilità dimensionale < 0,1%

Colori disponibili Terracotta; grigio chiaro; verde

#### *Posa in opera*

I rotoli sono allineati sul supporto e sovrapposti di 10 cm prima di essere ripiegati. Riposizionare la membrana sulla colla recentemente applicata sul supporto. I sormonti devono sempre essere saldati con bru-



ciatore di sicurezza su tutta la loro larghezza di 10 cm, i bordi saranno pressati con un rullo di  $\pm 10$  kg. I sormonti trasversali saranno di 15 cm. Una piccola quantità di bitume deve uscire dal giunto di sormonto. Il cordolo di bitume può essere smussato con la punta della cazzuola scaldata.

#### IMPERMEABILIZZAZIONE RISVOLTI VERTICALI

I verticali sono realizzati in aderenza totale mediante saldatura a fiamma. I verticali impermeabili sono in parte distinti da quegli applicati orizzontalmente che si collegano alla base dei sormonti di 10 cm min. saldati a fiamma. L'angolo del verticale deve sempre avere il raddoppio della membrana. Le strisce sono applicate in larghezza max. corrispondente alla larghezza dei rotoli con un sormonto di 10 cm.

I verticali devono superare di almeno 15 cm in altezza il livello finito della copertura che è determinata dall'impermeabilizzazione o il suo eventuale zavorramento. Nel caso di lastre su piedini, l'altezza dei verticali supera di 15 cm minimo la quota dell'impermeabilizzazione.

#### BOCCHETTONI E SCARICHI ACQUA

Posa di bocchettone per scarico di acque pluviali fabbricato in gomma sintetica E.P.D.M, Etilene Propilene Diene Monomero. Il bocchettone che comprende una flangia ed una prolunga, è posto in opera tra due strati di membrane impermeabilizzanti.

##### *Caratteristiche tecniche*

Altezza 200 mm

Diametro idoneo

Carico a rottura ASTM D412 35 kg/cm<sup>2</sup>

Allungamento a rottura ASTM D412 350 %

Durezza ASTM D 2240 80  $\pm$  5

Resistenza allo strappo ASTM D624 25 kg/cm

Lunghezza della prolunga 230 mm

##### *Posa in opera*

Su un supporto pulito e asciutto, applicazione di una vernice di aderenza in ragione di 250 g/m<sup>2</sup>. Posa, a fiamma di una pezza in membrana bituminosa di dimensione superiore alla flangia del bocchettone. Introdurre il bocchettone nel foro ed incollare la faccia inferiore della flangia sul sottostrato per mezzo di mastice bituminoso a plasticità permanente. Saldare a fiamma la membrana di impermeabilizzazione sul bocchettone. La membrana raffreddata verrà tagliata con precauzione sul perimetro interno dello scarico del bocchettone. La congiunzione tra flangia e membrana sarà verificata con l'aiuto della punta della cazzuola. Posa ad incastro del parafole adeguato.

##### *Osservazione*

Per evitare ogni ristagno d'acqua attorno al bocchettone viene praticato nell'isolante o nel cemento, secondo il caso, uno scasso, necessario a porlo in quota inferiore rispetto al livello dell'impermeabilizzazione.



## 6.9 Isolamenti

Le strutture, o parti di esse, costituenti elementi di separazione fra ambienti di diverse condizioni termo-acustiche, dovranno rispondere alle caratteristiche di isolamento prescritte includendo dei materiali integrativi necessari al raggiungimento dei valori richiesti.

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

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

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

### ISOLANTI TERMICI

Avranno una conduttività termica inferiore a 0,11 W/mK (0,10 kcal/mh-C) e saranno distinti in materiali a celle aperte (perlite, fibre di vetro, etc.) e materiali a celle chiuse (prodotti sintetici espansi) e dovranno essere conformi alle norme citate.

### ISOLANTI ACUSTICI

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

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

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

### PERLITE

Costituita da lava vulcanica con granulometria compresa tra 0,1 e 2,3 mm., con coefficiente di conduttività termica di 0,046 W/mK (0,04 kcal/mh-C), sarà fornita in pannelli rigidi ed avrà le caratteristiche fissate dalle prescrizioni di progetto o del presente capitolato.

### FIBRE DI VETRO

Saranno elastiche, incombustibili, esenti da alcali e fornite in pannelli ottenuti con vari procedimenti; le fibre avranno diametri varianti dai 3 ai 12 micron con densità comprese tra 10/120 kg/mc. ed assorbimento acustico di 0,7.

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

Questo materiale potrà essere trattato con resine termoindurenti per ottenere feltro di lana di vetro in rotoli o pannelli rigidi e semirigidi di varie dimensioni. °/kcal) a 2,34 mq.K/W (2,71 mq.h°C/kcal) e saranno non combustibili.

I pannelli avranno spessori dai 3/10 cm. e resistenza termica da 0,80 mq.K/W (0,93 mq.h°C/kcal) a 2,62 mq.K/W (3,04 mq.h°C/kcal) e saranno incombustibili.

#### PANNELLI IN FIBRA DI VETRO + CARTONGESSO

Costituiti da pannelli rigidi in fibre di vetro ad alta densità con una lastra di cartongesso ed eventuale foglio di alluminio come barriera al vapore, avranno spessori globali (cartongesso + fibra) da 3/9cm. e resistenza termica da 0,59 mq.K/W (0,69 mq.h°C/kcal) a 2,35 mq.K/W (2,72 mq.h°C/kcal), resistenza meccanica ed isolamento acustico.

#### SUGHERO

Le lastre avranno una massa specifica tra i 50/250 kg./mc. ed una conduttività termica, secondo il tipo, di 0,029 W/mK (0,025 kcal/mh°C) o 0,055 W/mK (0,048 kcal/mh°C), saranno in materiale stabilizzato, trattato con antiparassiti ed ignifugato.

#### VERMICULITE

Costituito da minerale filosilicato di tipo argilloso, sarà fornito in prodotto espanso con granulometria tra 1/12mm., dovrà essere incombustibile, inattaccabile da calcio o cementi ed avere conduttività termica di 0,034 W/mK (0,03 kcal/mh°C).

#### POLISTIROLO ESPANSO

Ottenuto per espansione del polistirolo, sarà fornito in lastre dello spessore e delle dimensioni richieste e densità tra i 15/40 kg./mc., salvo altre prescrizioni; in caso di condensa dovrà essere protetto da barriera al vapore e sarà impiegato ad una temperatura max di 75/100°C.

Le forniture potranno essere richieste con marchio di qualità e dovranno avere le caratteristiche di resistenza ed imputrescibilità fissate.

#### POLIURETANO ESPANSO

Materiale a basso valore di conduttività termica espresso in 0,020 W/mK (0,018 kcal/mh°C), sarà fornito in prodotti rigidi o flessibili con densità tra 30/50 kg/mc. e resistenza a compressione da 1/3 kgf/cmq.

#### POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO

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

I pannelli di questo materiale saranno forniti in spessori dai 2/6 cm., avranno tutte le caratteristiche suddette e resistenza termica da 0,69 mq.K/W (0,81 mq.h°C/kcal) a 2,07 mq.K/W (2,4 mq.h°C/kcal).

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

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

- 1) isolamento termico applicato su pareti verticali, solai, terrazze e tetti già preparati o nella intercapedine delle murature a cassa vuota, da realizzare con pannelli rigidi di materiale isolante (fibre minerali di vetro, di roccia o polistirolo estruso, etc.) non putrescibile completi su una faccia di una barriera al vapore, del peso specifico complessivo non inferiore a 30 kg./mc. e di spessore non inferiore a cm. 3;
- 2) isolamento termico applicato su tetto piano (pedonabile o non) al di sopra dello strato resistente alla diffusione al vapore, da realizzare con rotoli  $h=mt.1$ , costituito da listelli di fibre di vetro incollati in continuo da una membrana impermeabilizzante in bitume polimero elastoplastomerica di 3 mm. di spessore, armata con feltro di vetro e con giunti tra le varie fasce eseguiti con una striscia della stessa membrana saldata a fiamma sulla linea di congiunzione dei rotoli, per uno spessore complessivo non inferiore a 2 cm.;
- 3) isolamento acustico di solai intermedi da realizzare con feltri di materiale isolante (fibre minerali di vetro o di roccia, etc.) di spessore non inferiore a mm. 3, legati con collanti e cosparsi su di una faccia da miscela bituminosa da porre in opera su superfici adeguatamente preparate, prive di asperità;
- 4) isolamento termico di tubazioni da realizzare con coppelle di forma cilindrica o rivestimenti tubolari di materiale isolante (fibre minerali o poliuretani espansi) dello spessore non inferiore a mm. 20 sovrapposto e raccordato anche con nastri adesivi ad alta aderenza da porre in opera per tutta la lunghezza delle tubazioni interessate.

## 6.10 Massetti - Vespai

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

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

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

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

## VESPAI

I vespai saranno eseguiti su una superficie opportunamente spianata e compattata, anche con materiale aggiunto, per impedire cedimenti di sorta; dovranno essere costituiti da spezzoni di pietrame o tufo, collocati a mano e dotati di cunicoli di ventilazione costituiti da pietrame disposto in modo adeguato oppure da tubazioni a superficie forata corrispondenti ad aperture perimetrali per l'effettiva areazione.

Dopo la ricopertura dei canali o tubi di ventilazione con pietrame di forma piatta si dovrà ottenere un piano costante e privo di vuoti eccessivi con la disposizione di pietre a contrasto sulle quali disporre uno strato di ghiaia a granulometria più fine da portare alla quota prescritta.

E' fatto espresso divieto di utilizzare vespai al di sotto dei locali destinati ad abitazione che dovranno essere costituiti da solai appoggiati su travi di bordo con un vuoto d'aria di almeno cm. 50 di altezza.

- Vespaio con scheggioni di cava sistemati a mano; dovrà essere realizzato con scheggioni di cava scelti dal materiale disponibile e dovrà comprendere la predisposizione di cunicoli di ventilazione con aperture perimetrali per consentire tale funzione;

- Vespaio costituito da una struttura con tavellonato appoggiato su muretti di mattoni pieni ad una testa, di un'altezza media di ca. 50 cm., posti ad un interasse di cm. 90 nel quale sarà inserito un massetto cementizio dello spessore complessivo di cm. 4 ed un manto impermeabile, da applicare sui muretti verticali, costituito da una membrana da 3 kg./mq.

Nel progetto in oggetto è previsto un vespaio ad elementi modulari in pvc tipo "Iglù".

## 6.11 Pavimentazioni

Tutti i materiali per pavimentazioni quali mattonelle, lastre, etc. dovranno possedere le caratteristiche riportate dalla normativa vigente.

La resistenza all'urto dovrà essere, per le mattonelle comuni, non inferiore a 1.96 N/m. (0,20 kg/m.) e la resistenza a flessione non inferiore a 2,9 N/mm<sup>2</sup>. (30 kg./cm<sup>2</sup>.); per il coefficiente di usura saranno considerati valori diversi che oscillano dai 4 mm., per le mattonelle in gres, ai 12 mm. delle mattonelle in cemento o asfalto.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle società produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio.

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla spianatura, levigatura, pulizia e completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare.

Le pavimentazioni dovranno addentrarsi per 15 mm. entro l'intonaco delle pareti che sarà tirato verticalmente fino al pavimento stesso, evitando ogni raccordo o guscio.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere particolarmente curata evitando ondulazioni superiori all'uno per mille.

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

Deve essere, inoltre, impedita dall'Appaltatore la praticabilità dei pavimenti appena posati (per un periodo di 10 giorni per quelli posti in opera su malta e non meno di 72 ore per quelli incollati con adesivi), gli eventuali danneggiamenti per il mancato rispetto delle attenzioni richieste saranno prontamente riparati a cura e spese dell'Appaltatore.

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

## PAVIMENTAZIONI INTERNE

Nell'esecuzione di pavimentazioni interne dovranno essere osservate una serie di prescrizioni, oltre a quelle generali già indicate, che potranno variare in base al tipo di materiale prescelto e che, indicativamente, sono riportate nel seguente elenco:

- pavimento di marmette di cemento e graniglia di marmo delle dimensioni di cm. 20x20 o cm. 25x25 da posare su un letto di malta (sabbia e cemento) con giunti connessi stilati con cemento puro, tagli e raccordi con elementi verticali, arrotatura e levigatura delle superfici compresa la pulizia finale;
- pavimento in lastre di marmo da taglio della qualità prescelta nelle campionature in elementi di forma quadrata o rettangolare con spessore non inferiore a mm. 20 da porre in opera su un letto di malta fine e giunti di connessione stuccati con cemento bianco (o di altra colorazione), con esecuzione di tagli, raccordi, arrotatura, levigatura e pulizia finale;
- pavimento in piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) oppure pressate a secco smaltate (monocottura), realizzato con piastrelle di caratteristiche dimensionali costanti e requisiti di linearità ed ortogonalità degli spigoli, resistenza all'abrasione, al gelo ed ai prodotti chimici, dilatazione termica conforme alla normativa vigente in materia, posato su letto di malta cementizia e boiaccia di cemento "325", giunti stuccati in cemento bianco o colorato, completo di battiscopa, pulitura anche con acido e protezione finale con segatura;
- pavimento in gomma di tipo industriale dello spessore di mm. 10 a superficie in rilievo rigata e a bolli, di colore nero, da porre in opera in lastre di m. 1,00x1,00 dotate di superficie inferiore di tipo reticolare per facilitare l'applicazione della boiaccia di cemento che dovrà essere applicata previa bagnatura e rasatura del piano di posa con colla di cemento, tagli eseguiti in modo rettilineo e pulitura finale delle superfici trattate;
- pavimenti in quadrotti lamellari in legno di rovere, castagno, frassino, etc. lavorati secondo le specifiche vigenti da porre in opera mediante collaggio su un sottofondo di malta cementizia listata, dosata a 300 kg. di cemento, da lamare, levigare, stuccare e con l'applicazione di una vernice speciale trasparente delle migliori marche applicata in un minimo di tre mani;
- pavimento in listoncini di legno (parquet) dello spessore di 14-17 mm. e della larghezza di ca. 60-80 mm., a coste perfettamente parallele, con la superficie superiore piallata liscia, di prima scelta, da posare su un piano di cemento con la colla o inchiodati sui magatelli predisposti (indispensabili per lunghezze superiori ai 40 cm.) da completare con lamatura, laccatura e pulitura finale della superficie che non dovrà essere calpestata prima di due giorni completi dopo la lucidatura.

## PAVIMENTAZIONI ESTERNE

Nell'esecuzione di pavimentazioni esterne si dovrà realizzare un massetto in conglomerato cementizio con dosaggio non inferiore a 250 kg. di cemento per mc. gettato secondo gli spessori previsti o richiesti dalla direzione dei lavori; la pavimentazione verrà quindi posata sopra un letto di sabbia e cemento (dosato a 400 kg.) di spessore di ca. 1,5 cm.

Le pavimentazioni esterne andranno cosparse d'acqua per almeno 10 giorni dall'ultimazione e poi si procederà alle rifiniture di ultimazione (chiusura delle fessure, etc.).

La pavimentazione così realizzata dovrà risultare conforme alle specifiche, in accordo con le prescrizioni del presente capitolato, essere perfettamente levigata, con le pendenze prescritte e quanto altro richiesto.

La realizzazione della pavimentazione esterna potrà essere eseguita secondo le indicazioni qui riportate:

- 1) pavimentazione per rampe antiscivolo per autorimesse e simili da realizzare con impasti a base di inerti naturali duri di opportuna forma e granulometria da sagomare in opera in modo da formare scanalature normali od oblique alla linea di massima pendenza della rampa stessa che dovrà, comunque, essere costituita da un sottofondo di idoneo massetto in conglomerato armato sul quale applicare il trattamento esposto;
- 2) pavimentazione per esterni con aggregati parzialmente esposti da realizzare con un getto di calcestruzzo dosato con kg. 350 di cemento tipo R "325", dello spessore minimo di cm. 8 da trattare opportunamente in superficie con l'ausilio di un getto d'acqua in modo da lasciare gli elementi lapidei, della pezzatura 3/5, parzialmente in vista; tale superficie deve essere applicata su un sottofondo idoneo da porre in opera con uno spessore minimo complessivo di cm. 10 compresa l'armatura metallica (rete elettrosaldata diam. 6 ogni 25 cm.), giunti di dilatazione e quant'altro necessario;
- 3) pavimento in bolletonato costituito da pezzi irregolari di lastre di marmi misti o monocromi non pregiati con lati tagliati in modo netto e rettilineo delle dimensioni di ca. 50-100 mm., dello spessore non inferiore a 20 mm., da porre in opera su massetto di malta cementizia compresa la suggellatura dei giunti con boiacca di cemento bianco o colorato, la rifinitura degli incastri a muro, l'arrotatura e la levigatura;
- 4) pavimentazione in mattonelle di cemento pressato carrabile dello spessore di mm. 40, di forma quadrata o rettangolare da porre in opera con allettamento su massetto predisposto e completa stuccatura dei giunti con malta di cemento, inclusa anche la predisposizione delle pendenze su tutta la superficie e delle lavorazioni intorno ad eventuali chiusini alberi o raccordi per l'eliminazione delle barriere architettoniche;
- 5) pavimentazione in cubetti di porfido con lato di dimensione 40-60-80 mm., da porre in opera dritti o ad arco con allettamento su sabbia e cemento su sottostante massetto di fondazione in conglomerato cementizio; l'esecuzione dovrà prevedere anche tutte le pendenze, giunti o raccordi e la pulizia finale dai residui di lavorazione;
- 6) pavimentazione con selci di prima scelta con lati delle dimensioni da 60 a 100 mm., allettati in sabbia e cemento su apposito sottofondo anche in conglomerato cementizio, predisposti secondo le pendenze di progetto o comunque fissate in modo tale da consentire il normale deflusso dell'acqua, comprese le lavorazioni per le interruzioni intorno ai chiusini, alberi, etc., la battitura di ciascun elemento e la pulizia finale.

## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI

### PIASTRELLE IN CERAMICA SMALTATA

Le piastrelle in ceramica smaltata dovranno essere di prima scelta e conformi alla normativa vigente; saranno costituite da argille lavorate con altri materiali a temperature non inferiori a 900° C e costituite da un supporto poroso e da uno strato vetroso.

Le superfici saranno prive di imperfezioni o macchie e le piastrelle avranno le caratteristiche di resistenza chimica e meccanica richieste dalle specifiche suddette.

Le tolleranze saranno del +/- 0,6% sulle dimensioni dei lati e del +/- 10% sullo spessore, la resistenza a flessione sarà non inferiore a 9,8 N/mmq. (100 kg./cmq.).

### COTTO

Prodotto ceramico a pasta compatta lavorato a temperature intorno ai 1000°C mescolando l'argilla con ossidi ferrici (che danno luogo al colore rosso).

In caso di pavimentazioni esterne va applicato con pendenze non inferiori al 2% e giunti di dilatazione ogni 2-3 m. impedendo la penetrazione dell'acqua tra il sottofondo e la piastrella.

#### COTTO SMALTATO

Le piastrelle di cotto smaltato saranno conformi alle norme indicate, avranno perfetta aderenza degli smalti, forma regolare, impermeabilità e resistenza a flessione non inferiore a 14,7 N/mmq. (150 kg./cmq.), assorbimento d'acqua non superiore al 15%, tolleranze dimensionali di +/- 0,5 mm. e tolleranze sugli spessori del 2% .

#### GRES

Sono classificati gres ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, cotti a temperature comprese tra i 1000 e 1400° C.

Dovranno essere di colore rosso bruno, avere struttura omogenea, compatta e non scalfibile; permeabilità nulla, le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni o deformazioni; la vetrificazione dovrà essere omogenea ed esente da opacità.

Le piastrelle in gres, oltre alla corrispondenza con le norme citate, dovranno avere spessori tra gli 8 e 10 mm. per piastrelle normali e tra gli 11 e 18 mm. per piastrelle speciali, tolleranze dimensionali, salvo altre prescrizioni, di +/- 0,4%, resistenza a flessione non inferiore a 24,5 N/mmq. (250 kg./cmq.), assorbimento d'acqua non superiore al 4% della loro massa, buona resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non inferiore a 0,5, perdita di massa per attacco acido non superiore al 9% e per attacco basico non superiore al 16%.

#### GRES CERAMICO

Le piastrelle in gres ceramico avranno spessori di 8-9-11 mm. (con tolleranze del 5%), tolleranze dimensionali di +/- 0,5 mm., resistenza a flessione di 34,3 N/mmq. (350 kg./cmq.), assorbimento d'acqua non superiore allo 0,1%, resistenza al gelo, indice di resistenza all'abrasione non inferiore ad 1, perdita di massa per attacco acido non superiore allo 0,5% e per attacco basico non superiore al 15% .

#### KLINKER

Il klinker (anche litoceramica) è prodotto mescolando l'argilla con feldspati e cuocendo gli impasti a temperature di 1200 - 1280-C ottenendo una ceramica ad altissima resistenza.

#### KLINKER CERAMICO

Le piastrelle di klinker ceramico saranno conformi alle norme indicate, avranno forma regolare e non dovranno presentare difetti o imperfezioni, avranno assorbimento all'acqua del 3-5%, resistenza a flessione non inferiore a 19,6 N/mmq. (200 kg./cmq.) con tolleranze dimensionali del +/- 4% .

#### MONOCOTTURE

Procedimento per l'applicazione a crudo (o attraverso speciali processi di nebulizzazione) dello smalto per poter procedere ad un unico passaggio delle piastrelle nei forni.



## MATTONELLE IN CEMENTO O ASFALTO

Le mattonelle e marmette in cemento dovranno essere conformi alle norme suddette, avere buone caratteristiche meccaniche, stagionatura non inferiore a 3 mesi ed essere esenti da imperfezioni o segni di distacco tra sottofondo e strato superiore.

Lo spessore delle mattonelle in cemento non dovrà essere inferiore a 18 mm. e lo strato superficiale, esclusivamente in cemento, non dovrà avere spessore inferiore ai 5 mm.

Le mattonelle di asfalto saranno composte di polvere di asfalto e bitume (puro ed in percentuale dell'11%), dovranno avere resistenza all'urto di 3,9 N/m. (0,40 kg/m.) e resistenza all'impronta di 0,5 mm.

## PAVIMENTI RESILIENTI

Tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura, al fuoco, alle sollecitazioni meccaniche, essere atossici ed avere le eventuali colorazioni distribuite in modo uniforme e continuo.

Il linoleum dovrà avere un periodo di stagionatura non inferiore a 4 mesi ed uno spessore non inferiore a 2,5 mm. con tolleranza del 5%.

## PAVIMENTI IN GOMMA

Le lastre usate per questo tipo di pavimenti avranno superficie piana o con rilievi preordinati e saranno prive di imperfezioni o difetti.

Lo spessore dei pavimenti per uso civile dovrà essere non inferiore a 3 mm., per le lastre con superficie liscia, con tolleranze di +/- 0,3 mm..

I pavimenti per uso industriale dovranno avere spessore non inferiore a 4 mm., per le lastre con superficie liscia, e non inferiore a 10 mm. per le lastre con superficie rigata; le tolleranze sullo spessore saranno di +/- 0,3 mm., per spessori inferiori a 4 mm. e di +/- 0,5 per spessori superiori a 4 mm..

## PAVIMENTI IN LEGNO

Verranno posti in opera su un sottofondo perfettamente livellato e ben stagionato (almeno 45 giorni) con l'uso di adesivi durabilità e chimicamente inerti.

Tutti i materiali impiegati (listoni, tavolette, etc.) dovranno avere caratteristiche conformi alla normativa vigente ed alle specifiche prescrizioni.

Dovranno essere creati giunti di dilatazione perimetrali lungo le pareti ed eventuali giunti di raccordo con pavimenti in altro materiale che saranno schermati con soglie di ottone della larghezza di 4 cm. fissate con viti di ottone.

Alla base delle pareti perimetrali verrà installato uno zocchetto, in legno identico a quello usato per il pavimento, dello spessore di 7/10 mm. e dell'altezza di 8/10 cm. fissato al muro con viti di ottone; la parte superiore e gli spigoli di raccordo dello zocchetto saranno sagomati in modo adeguato.

## PAVIMENTO IN LEGNO A TAVOLETTE

Verrà eseguito con tavolette incollate sul sottofondo e gli spessori saranno di 9/11 mm., nel caso di tavolette di 4/6 cm. di larghezza e di 14/17 mm. nel caso di listoncini di 6/8 cm. di larghezza.

## PAVIMENTO IN LEGNO A LISTONI



Sarà eseguito con listoni di 7/12 cm. di larghezza e 22 mm. di spessore con incastri maschio e femmina e posti in opera su armatura in listelli di abete di 25x50 mm. ed interasse di 40 cm. ancorati al sottofondo con zanche di metallo.

Dopo il fissaggio dei listelli di abete verranno riempiti gli interspazi fra gli stessi con malta alleggerita e livellata con il filo superiore dell'orditura in listelli; tale malta di livellamento dovrà essere lasciata asciugare per 30 giorni prima della posa in opera dei listoni.

## 6.12 Rivestimenti

I materiali con i quali verranno eseguiti tutti i tipi di rivestimento dovranno possedere i requisiti prescritti e, prima della messa in opera, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla approvazione della direzione lavori una campionatura completa.

Tutti i materiali ed i prodotti usati per la realizzazione di rivestimenti dovranno avere requisiti di resistenza, uniformità e stabilità adeguati alle prescrizioni ed al tipo di impiego e dovranno essere esenti da imperfezioni o difetti di sorta; le caratteristiche dei materiali saranno, inoltre, conformi alla normativa vigente ed a quanto indicato dal presente capitolato.

Le pareti e superfici interessate dovranno essere accuratamente pulite prima delle operazioni di posa che, salvo diverse prescrizioni, verranno iniziate dal basso verso l'alto.

Gli elementi del rivestimento, gli spigoli ed i contorni di qualunque tipo dovranno risultare perfettamente allineati, livellati e senza incrinature; i giunti saranno stuccati con materiali idonei e, a lavoro finito, si procederà alla lavatura e pulizia di tutte le parti.

I rivestimenti saranno eseguiti con diverse modalità in relazione al tipo di supporto (calcestruzzo, laterizio, pietra, etc.) su cui verranno applicati.

Le strutture murarie andranno preparate con uno strato di fondo (spessore 1 cm.) costituito da una malta idraulica o cementizia e da una malta di posa dosata a 400 kg. di cemento per mc. e sabbia con grani di diametro inferiore ai 3 mm.

Prima dell'applicazione della malta le pareti dovranno essere accuratamente pulite e bagnate così come si dovranno bagnare, per immersione, tutti i materiali di rivestimento, specie se con supporto poroso.

Lo strato di malta di posa da applicare sul dorso delle eventuali piastrelle sarà di 1 cm. di spessore per rivestimenti interni e di 2/3 cm. di spessore per rivestimenti esterni.

La posa a giunto unito (prevalentemente per interni) sarà eseguita con giunti di 1/2 mm. che verranno stuccati dopo 24 ore dalla posa e prima delle operazioni di pulizia e stesa della malta di cemento liquida a finitura.

La posa a giunto aperto verrà realizzata con distanziatori di 8/10 mm., da usare durante l'applicazione del rivestimento, per la creazione del giunto che verrà rifinito con ferri o listelli a sezione circolare prima delle operazioni di pulizia.

Su supporti di gesso i rivestimenti verranno applicati mediante cementi adesivi o collanti speciali; su altri tipi di supporti dovranno essere usate resine poliviniliche, epossidiche, etc.

### TIPI DI RIVESTIMENTI

#### LISTELLI DI LATERIZIO

Rivestimento per pareti esterne da realizzare in listelli di laterizio da cortina delle dimensioni di 3-5 cm. di larghezza e di 18-25 cm. di lunghezza, in colori correnti da porre in opera sia con lati combacianti che stilati, completi di sottofondo in malta, di pezzi speciali, di eventuale stuccatura e stilatura dei giunti di malta con cemento, pulizia con spazzolatura e lavatura delle pareti con acido cloridrico da diluire in acqua.

#### PIASTRELLE CERAMICA

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (bicottura) con caratteristiche conformi a quanto stabilito dalla norma UNI EN 87, gruppo BIII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

#### MONOCOTTURA

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta rossa) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BII, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale;

rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco (monocottura pasta bianca) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, suggellatura dei giunti in cemento bianco o colorato e pulizia finale.

#### GRES PORCELLANATO

Rivestimento di pareti interne ed esterne con piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (gres porcellanato) classificabili secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 87, gruppo BI, da porre in opera con collanti o malta cementizia, completi di pezzi speciali e pulizia finale.

#### VINILICO

Rivestimento murale vinilico a superficie liscia da realizzare con lieve groffatura a buccia d'arancia costituito da miscele di PVC plastificati e stabilizzati senza cariche minerali, posato su superfici lisce, asciutte, prive di umidità per l'incollaggio con adesivi a dispersione acrilica ed esecuzione dei giunti per accostamento o sovrapposizione per taglio.

#### CARTA

Tutte le carte impiegate, nei vari tipi di grammatura e colorazioni, dovranno avere caratteristiche di resistenza e durabilità rispondenti alle applicazioni cui saranno destinate; nel caso di carte di tipo lavabile, dovranno inoltre essere garantite la smacchiabilità e la lavabilità con acqua o prodotti idonei alla pulitura.

#### PLASTICA

I rivestimenti in plastica saranno costituiti da polimeri o copolimeri di cloruro di vinile con eventuali supporti di carta o tela e dovranno risultare resistenti alle azioni meccaniche con colori stabili e di lunga durata.

#### LASTRE DI MARMO

Le lastre di marmo impiegate dovranno essere conformi alle prescrizioni per tali materiali e verranno applicate ai relativi supporti con zanche di rame o acciaio inossidabile, distanziandole dalla parete con uno spazio di 2 cm. ca. nel quale verrà successivamente colata della malta cementizia.

Le lastre avranno spessori minimi di 2 cm. per rivestimenti interni e 3 cm. per rivestimenti esterni e saranno, salvo altre prescrizioni, lucidate a piombo su tutte le facce a vista.

#### RIVESTIMENTI RESINO-PLASTICI

Saranno costituiti da resine e derivati con eventuali aggiunte di materiali inerti (quarzi, etc.) e verranno applicati solo dopo un accurata pulizia e successiva preparazione della superficie di supporto.

Le modalità di applicazione saranno a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. e verranno realizzate secondo le prescrizioni fissate dalle case produttrici e dalla direzione dei lavori.

### 6.13 Controsoffitti

Tutti i controsoffitti previsti, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire.

Nel caso di esecuzione di controsoffitti in locali destinati a deposito di materiali infiammabili o lavorazioni soggette a norme di prevenzione incendi dovranno essere usati, a carico dell'Appaltatore, materiali e modalità di montaggio conformi alla normativa vigente (fibre non combustibili, montaggio a struttura nascosta, etc.) secondo quanto fissato dalle specifiche richieste a tale proposito.

Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, etc.) verranno eseguiti, a carico dell'Appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

I sistemi di realizzazione dei controsoffitti potranno essere:

#### LASTRE IN GESSO O CARTONGESSO

Avranno spessori e dimensioni tali da introdurre deformazioni a flessione (su sollecitazioni originate dal peso proprio) non superiori a 2 mm.; saranno costituite da impasti a base di gesso armato e verranno montate su guide o fissate a strutture a scomparsa; tale tipo di controsoffittature dovranno essere eseguite con pannelli di gesso smontabili da ancorare alla struttura preesistente con un armatura di filo di ferro zincato e telai metallici disposti secondo un'orditura predeterminata a cui andranno fissati i pannelli stessi.

Nel caso del cartongesso la controsoffittatura dovrà essere sospesa, chiusa, costituita da lastre prefabbricate di gesso cartonato dello spessore di mm. 12,5 fissate mediante viti autoperforanti fosfatate ad una struttura costituita da profilati in lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 6/10 posta in opera con interasse di ca. 60 cm. e finitura dei giunti eseguita con bande di carta e collante speciale oltre alla sigillatura delle viti autoperforanti.

## PANNELLI IN FIBRA DI VETRO STAMPATI A CALDO

Ottenuti con procedimenti di stampa a caldo su pannelli di spessore intorno ai 6mm. ed eventuali rilievi di varie forme e dimensioni, avranno un peso proprio di 2 kg./mq. ca. e, con le strutture di supporto, di 3 kg./mq. ca., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,30 a 125 Hz e 0,15 a 4000 Hz, resistenza termica di 0,14 mq.K/W (0,17 mq.h-C/kcal.), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore all'80% a 20°C, tenuta al fuoco.

## PANNELLI IN FIBRA DI VETRO RIVESTITI

Saranno costituiti da pannelli in fibra di vetro (anche ad alta densità) rivestiti con velo di vetro polimerizzato a caldo, con spessori di 20/25 mm. e peso proprio di 1,3/2 kg./mq. ca. e con le strutture di supporto di 2,3/3 kg./mq., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,45 a 125 Hz e 0,99 a 4000 Hz, resistenza termica di 0,49/0,61 mq.K/W (0,57/0,71 mq.h-C/kcal), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore all'80% a 20°C, tenuta al fuoco.

## PANNELLI IN FIBRE MINERALI

Costituiti da pannelli in fibre minerali agglomerate con leganti speciali, avranno spessori di 16 mm. ca, peso proprio di 5,4 kg./mq. ca. e con le strutture di supporto di 7 kg./mq., coefficiente di assorbimento acustico (a Sabine) di 0,30 a 125 Hz e 0,78 a 4000 Hz, resistenza termica di 0,319 mq.K/W (0,372 mq.h-C/kcal), umidità dell'ambiente di applicazione non superiore al 70% a 20°C, tenuta al fuoco di 120' (con struttura nascosta).

## DOGHE METALLICHE

Questo tipo di controsoffittatura orizzontale sarà realizzata in doghe metalliche eseguite con lamierino liscio o forato da porre in opera completa di struttura di montaggio portante in tubi di acciaio e clips di fissaggio per le singole doghe ed eventuale materassino di materiale fonoassorbente ancorato al di sopra delle doghe stesse.

## 6.14 Infissi

Gli infissi saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dalla direzione dei lavori.

Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera di infissi ad ante delle dimensioni di progetto, saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio ed apparterranno alla serie tipo SCHÜCO AWS 75 BS HI. I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

La verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla norma UNI 10681.

La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm, mentre quella dell'anta a sormonto (all'interno) misurerà 77,5mm. Tutti i profili, sia di telaio sia di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate. Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L, T ecc.) saranno alte 40,5mm. Il profilo di anta apribile verrà nascosto dal telaio fisso e rimarrà quindi invisibile dall'esterno. I semiprofilati esterni dei profili di telaio dovranno essere dotati di una

sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di copribili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Dovrà essere possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilo di telaio interni ed esterni.

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Poliammide o Polythermid). Il valore  $U_f$  di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento. I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto. I listelli dei profili di telaio saranno del tipo a più tubolarità, e saranno inoltre dotati di inserto in schiuma per la riduzione della trasmittanza termica per irraggiamento e convezione. Anche il listello di battuta sull'anta sarà del tipo a più tubolarità.

Su tutti i telai, fissi ed apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione. I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il profilo esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette eternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di svecchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per la distribuzione della colla. L'incollaggio verrà effettuato dopo avere assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavalletto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti. Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le tolleranze di spessore delle lastre di retrocamera e/o stratificate, garantendo contemporaneamente, un'accurata pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna degli elementi apribili rivestirà il feravetro e parte del profilo esterno (a cappotto) e sarà montata a telai vulcanizzati.

La guarnizione cingivetro esterna delle svecchiature fisse sarà di spessore idoneo, in modo da garantire la planarità dei tamponamenti con le parti apribili.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (giunto aoerto) e sarà del tipo a più tubolarità.

Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilati interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

A garanzia dell'originalità, tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando il codice dell'articolo della casa produttrice.

I profili di fermavetro delle ante verranno montati esternamente e saranno applicati solo ossidati, in quanto nascosti dalla guarnizione EPDM a cappotto.

In corrispondenza delle svecchiature fisse dovrà essere previsto un profilo di riporto, da fissare sulla sede interna del profilo di telaio, sul quale verranno applicati fermavetri allungati internamente per mascherare il profilo di riporto stesso.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Gli appoggi del vetro nelle ante saranno in alluminio ed agganciati alla parte interna del profilo, dovranno avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Il vetro previsto è vetrocamera così composto dall'esterno all'interno:

vetro stratificato 55.1 + camera krypton 12 mm + vetro stratificato 55.1 bassoemissivo k1.4 (valore  $U_g=1.0$  – fattore solare  $g=0,54$ ).

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026.

Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 3.

Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027.

Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9 A.

Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211.

Il serramento sarà classificato con valore minimo: Classe 3.

Per la classificazione combinata con freccia relativa frontale, sarà classificato con valore minimo: Classe C3.

Valore di trasmittanza termica: il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2.

Il valore di trasmittanza **complessiva Telaio + vetro  $U_w$  divrà essere uguale o inferiore a 1,80  $W/m^2 \cdot K$ .**

L'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata dovrà essere  $\geq 42$  dB.

**Per tutti i serramenti dovrà essere fornita certificazione del produttore al fine di accertare la conformità dei medesimi ai progetti di isolamento termico ed acustico.**

## 6.15 Facciate esterne

### FACCIATA IN DOGHE DI LEGNO

Elemento caratterizzante del progetto risulta essere la facciata esterna in legno che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Fornitura e posa di facciata in doghe di legno di larice siberiano, costituita da pannelli di dimensione di circa 100 x 400 cm o a correre, costituiti da un'orditura con listelli a sezione rettangolare da cm 7 x 2,5 o equivalente, sui quali vengono avvitati, con ferramenta in acciaio inox, dei listelli a sezione romboidale cm 7 x 2,5, interspaziati tra loro (spaziatura a scelta della D.L. - indicativamente 2 cm massimo). Il pannello viene ancorato alla parete con tasselli meccanici/chimici o viteria legno-legno.

Le doghe dovranno essere posate in orizzontale e perfettamente allineate tra loro e con i riferimenti dati dai serramenti e dalla parte superiore in metallo.

Nell'angolo, le doghe dovranno essere smussate ed unite a 45 gradi.

La spaziatura delle doghe dovrà essere calcolata esattamente con le distanze tra i punti fissi (gola metallica superiore – serramenti).

La caratteristica di questo rivestimento è che in corrispondenza del serramento (finestra in alluminio), la facciata dovrà essere montata sul montante del serramento per cui deve esserci una verifica incrociata di ancoraggi e supporti al fine di permetterne il fissaggio.

Tale facciata viene realizzata a pannelli che dovranno **essere AMOVIBILI** proprio in corrispondenza delle aperture al fine di permetterne la manutenzione ordinaria (pulizia dei vetri) e quella straordinaria.

### FACCIATA IN DOGHE DI ALLUMINIO

Alternata al rivestimento a doghe di legno di larice siberiano vi è una porzione di facciata in doghe di alluminio con le seguenti caratteristiche:

Rivestimento per esterni costituito da doghe verticali e profili portanti in alluminio preverniciato. Le doghe sono post-verniciate con vernice poliesteri per esterno, spessore minimo 50 micron e primer trasparente o bianco 4 micron sul retro. Gli elementi che compongono il sistema sono: -profilo portante realizzato in



alluminio spessore 8/10 costituito da elementi tranciati passo 200 mm con sezione ad U e lunghezza tagliata a misura in cantiere, opportunamente fissato ogni 800 mm, posizionato in orizzontale ad interasse di 1000 mm circa. - doghe di rivestimento in alluminio spessore 8/10 costituita da elementi sagomati, passo 200 mm con speciale sezione ad incastro maschio-femmina antiganciamento, dimensione mm 25 x 200 per lunghezza a misura già pretagliata, agganciate in verticale ad incastro sulle tranciture del profilo portante. La doghe avranno un andamento verticale. Il sistema sarà fissato direttamente alle murature o alle sottostrutture in legno mediante tasselli filettati od altro sistema garantito per esterni. Le doghe saranno rifilate in cantiere per scontornare le finestre. La facciata sarà rifinita perimetralmente con appositi profili presso-piegati con sezione a C od altra sezione necessaria. Compreso quindi di tutti i profili di finitura e, più specificatamente: scossalina superiore in alluminio spessore 20/10 con accoppiato bordo a vista da mm 75 in alluminio come le doghe, angolari verticali di finitura sui quattro angoli dell'edificio da mm 75x75 in alluminio come le doghe, imbotti di raccordo e finitura laterale delle finestre, realizzati in alluminio preverniciato come le doghe.

## GOLA ORIZZONTALE

Elemento estetico e tecnico caratterizzante risulta essere la posa in opera di gola orizzontale di raccordo tra il rivestimento metallico e quello in legno. La gola è costituita da un elemento con sezione ad omega in alluminio spessore 12/10, preverniciato con vernice di poliestere spessore minimo 23 micron a vista e primer trasparente o bianco 4 micron sul retro, colore nero. Compresi i fissaggi alla struttura portante dei due rivestimenti attigui.

## 6.16 Opere di tinteggiatura - verniciatura

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per una completa definizione ed impiego dei materiali in oggetto.

Tutte le forniture dovranno, inoltre, essere conformi alla normativa vigente, alla normativa speciale (UNICHIM, etc.) ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide, l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà, salvo diverse prescrizioni, di 24 ore, la temperatura ambiente non dovrà superare i 40- C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50- C con un massimo di 80% di umidità relativa.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa di settore.



Ai fini delle miscele colorate sono considerate sostanze idonee i seguenti pigmenti: ossido di zinco, minio di piombo, diossido di titanio, i coloranti minerali, etc..

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) od una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, etc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

#### IDROSABBIATURA

Idrosabbatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

#### TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

#### TINTEGGIATURA LAVABILE

Tinteggiatura lavabile del tipo:

- a) a base di resine vinil-acriliche
- b) a base di resine acriliche

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:

- a) pittura oleosa opaca
- b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica
- c) pitture uretaniche

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

#### RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante + solvente), essere inodore, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

- a) pennellata o rullata granulata per esterni;
- b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

#### FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

#### VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, liberate con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

#### PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

#### CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spray salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

#### VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;

verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto olesintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

#### PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri clorovinilici, etc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

#### RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg./mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

#### SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso.

Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, etc.

Verniciatura con smalto olesintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine.

I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

#### IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

#### TAPPEZZERIE

L'applicazione di tappezzerie verrà eseguita con collanti a freddo (per quelle di carta) o adesivi vinilici (per quelle in plastica) che non dovranno danneggiare in alcun modo i materiali di rivestimento o di supporto.

Questo tipo di rivestimenti dovranno essere applicati in un solo pezzo per tutta l'altezza della parete con giunti realizzati secondo le prescrizioni della direzione lavori.

## 6.17 Opere in acciaio e altri metalli

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm. a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore; salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

a) saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla direzione lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

b) bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;

c) chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio o parti dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Le caratteristiche dei materiali in ferro sono fissate dalle seguenti specifiche.

### FERRO - ACCIAIO

I materiali ferrosi da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili.

Le caratteristiche degli acciai per barre lisce o ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

## ACCIAI

Saranno definiti acciai i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio; le classi e le caratteristiche relative saranno stabilite dalle norme già citate alle quali si rimanda per le specifiche riguardanti le qualità... dei vari tipi e le modalità delle prove da eseguire.

## ACCIAIO INOSSIDABILE

Presenta un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione ed alla corrosione; dovrà essere conforme alle norme citate.

## GHISA MALLEABILE PER GETTI

Tutti i materiali in ghisa dovranno corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni citate; verranno considerati due gruppi di ghisa malleabile:

- a) ghisa bianca (GMB) ottenuta per trattamento termico in atmosfera decarburante;
- b) ghisa nera (GMN) ottenuta per trattamento termico in atmosfera neutra.

Sono individuati, per entrambi i gruppi, sette tipi di ghisa GMB o GMN (35-40-45-50-55-65-70) con caratteristiche meccaniche diverse e resistenze a trazione variabili da 3,4 a 6,8 N/mm<sup>2</sup>. (35 a 70 kg./cm<sup>2</sup>).

Tutti i getti di ghisa malleabile dovranno essere perfettamente lavorabili ed esenti da difetti o imperfezioni.

## GHISA GRIGIA

Dovrà corrispondere alle vigenti prescrizioni e norme UNI; la ghisa dovrà essere di seconda fusione, a grana fine, lavorabile ed esente da imperfezioni.

## METALLI DIVERSI

Tutti i metalli impiegati saranno della migliore qualità e rispondenti alle prescrizioni e norme UNI vigenti.

## RAME E LEGHE

I tubi saranno realizzati con rame CU-DHP; le prove di trazione, schiacciamento, dilatazione e le caratteristiche delle lamiere, fili, etc. saranno conformi alle suddette specifiche alle quali si rimanda anche per i materiali in ottone ed in bronzo.

## ZINCO, STAGNO E LEGHE

Tutti i materiali in zinco, stagno e relative leghe dovranno avere superfici lisce, regolari ed esenti da imperfezioni e saranno rispondenti alle prescrizioni indicate.

## PIOMBO

Sono previste cinque qualità per il piombo in pani, in accordo con la normativa riportata. Le caratteristiche principali del piombo normale dovranno essere il colore grigio e la facile lavorabilità.

## ALLUMINIO E LEGHE

Tutti i prodotti in alluminio saranno conformi alla normativa indicata.

I profilati e trafilati saranno forniti, salvo diversa prescrizione, in alluminio primario, dovranno avere sezione costante, superfici regolari ed essere esenti da imperfezioni.

Le lamiere non dovranno presentare tracce di riparazioni o sdoppiature.

Per l'alluminio anodizzato, ogni strato di ossido anodico verrà indicato come: ottico, brillante, satinato, vetroso, etc. oltre ad un numero per lo spessore e l'indicazione del colore.

## 6.18 Opere in pietra naturale

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali, dovranno corrispondere alle forme e dimensioni indicate; la direzione dei lavori avrà facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi, la formazione e disposizione, lo spessore delle lastre, la posizione dei giunti e quanto necessario alla perfetta esecuzione del lavoro.

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, salvo diverse prescrizioni, è ammessa una tolleranza non superiore allo 0,5%; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di 0,5-1mm. per le dimensioni lineari e del 5% per lo spessore.

Tutte le lastre di marmo ed i pezzi di pietre naturali od artificiali dovranno essere opportunamente ancorati con perni, staffe in acciaio inossidabile od in rame (nelle dimensioni e forme richieste) e malte speciali.

Dopo il fissaggio al supporto, gli eventuali vuoti saranno riempiti solo con malta idraulica, restando vietato l'uso di gesso o cementi a rapida presa.

Sarà vietato, salvo altre prescrizioni, il taglio a 45° dei bordi delle lastre che saranno ancorate, nei punti di incontro, con speciali piastre a scomparsa.

I tempi e le modalità di posa verranno fissati, di volta in volta, dalle specifiche prescrizioni o dalla direzione lavori.

Le lastre impiegate per la realizzazione di soglie, orlature di balconi, elementi di scale, coperture esterne, etc. dovranno avere uno spessore non inferiore ai 3 cm. e, nel caso di piani di appoggio o copertura esterni, adeguate inclinazioni e gocciolatoi (di sezione non inferiore ad 1x1 cm.) che saranno ancorati con anche di acciaio inossidabile ai relativi supporti.

La messa in opera delle parti in pietra per stipiti, architravi, gradini dovrà essere eseguita con malta di cemento, eventuali parti in muratura necessarie, stuccature, stilature e suggellature dei giunti realizzate sempre con malta di cemento o con mastice speciale atto a creare giunti elastici di dilatazione oltre alle grappe di ancoraggio già indicate.

Tutti i marmi ed i materiali impiegati saranno conformi alla normativa vigente e dovranno avere caratteristiche di omogeneità e compattezza, dovranno essere esenti da screpolature, venature o imperfezioni e sostanze estranee ed avranno le resistenze indicate dalla tabella seguente:

Materiale

Rottura a trazione N/mm<sup>2</sup>.

Rottura a compressione N/mm<sup>2</sup>.

Massa volumica kg./mc.

arenarie

1,5

20/60

1.800/2.700

calcare

3

40/100

2.400/2.700

granito

3

80/150

2.300/2.600

marmo

2,5

40/80

2.700/2.800

porfido

5,5

100/250

2.400-2.700

Tutte le forniture, in lastre, blocchi, cubetti, etc., dovranno rispondere ai requisiti suddetti ed avere le caratteristiche di uniformità e resistenza adeguate alle condizioni d'uso o richieste dalle specifiche prescrizioni.

## 6.19 Opere da lattoniere

I manufatti ed i lavori in lamiera metallica di qualsiasi tipo, forma o dimensione dovranno rispondere alle caratteristiche richieste e saranno forniti completi di ogni accessorio o lavoro di preparazione necessari al perfetto funzionamento.

La posa in opera dovrà includere gli interventi murari, la verniciatura protettiva e la pulizia dei lavori in oggetto.

I giunti fra gli elementi saranno eseguiti in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori.

I canali di gronda dovranno essere realizzati con i materiali indicati e collocati in opera con pendenze non inferiori all'1% e lunghezze non superiori ai 12 metri, salvo diverse prescrizioni. Nelle località soggette a condizioni atmosferiche particolari (nevicata abbondanti, etc.) saranno realizzati telai aggiuntivi di protezione e supporto dei canali di gronda.

I pluviali saranno collocati, in accordo con le prescrizioni, all'esterno dei fabbricati o inseriti in appositi vani delle murature, saranno del materiale richiesto, con un diametro interno non inferiore a 100 mm. e distribuiti in quantità di uno ogni 50 mq. di copertura, o frazione della stessa, con un minimo di uno per ogni piano di falda. Il posizionamento avverrà ad intervalli non superiori ai 20 m. lineari ad almeno 10 cm. dal filo esterno della parete di appoggio e con idonei fissaggi a collare da disporre ogni 1,5-2 metri.

Nel caso di pluviali allacciati alla rete fognaria, dovranno essere predisposti dei pozzetti sifonati, facilmente ispezionabili e con giunti a tenuta.

Le prescrizioni indicate sono da applicare, in aggiunta alle richieste specifiche, anche ai manufatti ed alla posa in opera di scossaline, converse, e quant'altro derivato dalla lavorazione di lamiere metalliche e profilati che dovranno, comunque, avere le caratteristiche fissate di seguito:

#### LAMIERE E PROFILATI

Tutte le lamiere da impiegare saranno conformi alle prescrizioni già citate ed avranno integre tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche dei metalli di origine.

#### LAMIERE IN ACCIAIO

Saranno definite (come da norme UNI) in lamiere di spessore maggiore od uguale a 3 mm. e lamiere di spessore inferiore a 3 mm.; saranno fornite in fogli o nei modi indicati dalle specifiche tecniche, avranno caratteristiche di resistenza e finiture in accordo con le norme citate.

#### LAMIERE ZINCATE

Saranno fornite in vari modi (profilati, fogli e rotoli) ed avranno come base l'acciaio; le qualità e le tolleranze saranno definite dalle norme UNI per i vari tipi di lamiere e per i tipi di zincatura.

Dopo le operazioni di profilatura, verniciatura e finitura, le lamiere da impiegare non dovranno presentare imperfezioni, difetti o fenomeni di deterioramento di alcun tipo.

#### LAMIERE ZINCATE PREVERNICIATE

Saranno ottenute con vari processi di lavorazione e finiture a base di vari tipi di resine, in ogni caso lo spessore dello strato di prodotto verniciante dovrà essere di almeno 30 micron, per la faccia esposta e di 10 micron per l'altra (che potrà anche essere trattata diversamente).

#### LAMIERE ZINCATE PLASTIFICATE

Avranno rivestimenti in cloruro di polivinile plastificato o simili con spessore non inferiore a 0,15 mm. od altri rivestimenti ottenuti con vari tipi di pellicole protettive.

#### LAMIERE GRECATE



Saranno costituite da acciaio zincato, preverniciato, lucido, inossidabile, plastificato, alluminio smaltato, naturale, rame, etc. ed ottenute con profilature a freddo; la fornitura potrà anche comprendere lamiere con dimensioni di 8/10 m., in unico pezzo e dovrà rispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche.

Le lamiere dovranno essere prive di deformazioni o difetti, con rivestimenti aderenti e tolleranze sugli spessori entro il +/- 10%; gli spessori saranno di 0,6/0,8 mm. secondo il tipo di utilizzo delle lamiere (coperture, solette collaboranti, etc.).

Le lamiere zincate dovranno essere conformi alla normativa già riportata.

#### PROFILATI PIATTI

Dovranno essere conformi alle norme citate ed alle eventuali prescrizioni specifiche richieste; avranno una resistenza a trazione da 323 ad 833 N/mm<sup>2</sup>. (33 a 85 kgf/mm<sup>2</sup>), avranno superfici esenti da imperfezioni e caratteristiche dimensionali entro le tolleranze fissate dalle norme suddette.

#### PROFILATI SAGOMATI

Per i profilati sagomati si applicheranno le stesse prescrizioni indicate al punto precedente e quanto previsto dalle norme UNI per le travi HE, per le travi IPE, per le travi IPN e per i profilati a T.

## 6.20 Opere a verde

Prima di eseguire qualsiasi tipo di semina il terreno destinato a tale scopo dovrà essere accuratamente preparato con le seguenti lavorazioni:

### 1) Preparazione del terreno

Nel caso di terreni piani o scarpate in scavo, in relazione alla consistenza dei suoli, dovranno essere realizzati dei solchi, delle buche o gradoni per la messa a dimora delle piante o la semina; nel caso di rilevati dovranno essere creati, a mano o meccanicamente, dei solchi (dentro i quali più anche essere riportato del terreno vegetale) nei quali verranno messi a dimora le piante oppure i semi. Tutte le operazioni di preparazione del terreno, specialmente nel caso dei rilevati, dovranno prevedere delle opere di raccolta e canalizzazione delle acque meteoriche, creazioni di eventuali cigli e quanto necessario a garantire la stabilità delle aree di intervento.

### 2) Concimazione

Prima delle operazioni di messa a dimora dovranno essere effettuate delle analisi chimiche del terreno per la valutazione del PH ed il dosaggio dei concimi che indicativamente potranno essere:

- a) concimi azotati titolo medio 16%-4 Ql./ettaro
- b) concimi fosfatici titolo medio 18%-8 Ql./ettaro
- c) concimi potassici titolo medio 40%-3 Ql./ettaro.

Nel caso di terreni con basse concentrazioni di sostanze organiche i concimi minerali potranno essere integrati, secondo le indicazioni fornite dalla direzione dei lavori, con terriccio idoneo a tale scopo. Tutte le operazioni di spandimento dei concimi dovranno essere effettuate a mano ed essere eseguite in modo da garantire un'omogenea distribuzione sul terreno.

### 3) Semina

Per le aree destinate alla semina del manto vegetale l'Appaltatore, concordemente con le indicazioni fornite dalla direzione dei lavori, dovrà procedere alla somministrazione di soli concimi fosfatici e potassici previa pulizia e rastrellazione a mano. I concimi azotati potranno essere utilizzati solo a germinazione avvenuta.

In relazione alle caratteristiche dei vari terreni saranno impiegati le seguenti miscele:

Miscela n° 1 in terreni di natura calcarea

Miscela n° 2 in terreni di medio impasto-leggeri-fertili

Miscela n° 3 in terreni di medio impasto-argillo silicei-fertili

Miscela n° 4 in terreni pesanti-argillosi-freschi

Miscela n° 5 in terreni di medio impasto-in clima caldo e secco.

La quantità di semi da usare per ettaro  $\bar{S}$  di 120 kg. e le miscele da utilizzare sono indicate nel prospetto seguente:

Miscela

1 (kg/ha)

2 (kg/ha)

3 (kg/ha)

4 (kg/ha)

5 (kg/ha)

### 4) Messa a dimora

L'Appaltatore potrà effettuare le operazioni di messa a dimora delle piante solo su precise indicazioni, sui tempi e modi, fornite dalla direzione dei lavori; in ogni caso dovranno essere rispettate le distanze tra una pianta e l'altra indicate nello schema seguente:

a) cm. 25 per piante a portamento erbaceo o strisciante (*Hedera helix*, *Hypericum Calycinum*, *Gazania splendens*, etc.);

b) cm. 50 per piante a portamento arbustivo (*Cytisus scoparius*, *Spartium Junceum*, *Crataegus Pyracantha*, etc.).

L'impianto sia di specie a portamento erboso che a portamento arbustivo potrà essere eseguito con impiego di macchine oppure a mano e dovrà garantire, in ogni caso, il successivo sviluppo della pianta stessa ed un idoneo taglio delle radici prima della messa a dimora.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, aver cura che non si verifichino fenomeni di pregermogliazione delle piante prima della loro messa a dimora e comunque provvedere all'immediata sostituzione delle piantine con evidenti segni di tale processo e che non potranno essere utilizzate.

## 6.21 Opere varie

### BARRIERA DI SICUREZZA

La barriera di sicurezza potrà avere un andamento rettilineo o curvo e sarà costituita da lamiera di acciaio zincato spessore non inferiore a 26/10 a duplice onda di altezza complessiva di m. 3,00, con adeguati supporti metallici zincati verticali posti ad interasse di 3-4 metri che potranno essere - murati (con malta cementizia a 400 kg. di cemento "R325" per mc. di sabbia) su strutture o opere murarie di qualsiasi genere entro fori già predisposti e con paletti di altezza di ca. m. 0,90 infissi in terreno di qualsiasi natura fino alla necessaria profondità con paletti di altezza di ca. m. 1,50.

La barriera dovrà essere completa di catari frangenti nella quantità di almeno uno ogni tre montanti, compresi gli eventuali pezzi speciali, la bulloneria per i vari collegamenti, scavo ed assistenza muraria.

## RECINZIONE METALLICA

a recinzione metallica dovrà essere posta in opera con reti metalliche zincate a maglie romboidali fissate con fili di ferro zincato su idonei sostegni verticali metallici infissi nel terreno di qualsiasi natura oppure ancorati su cordoli o plinti di fondazione realizzati in calcestruzzo con adeguata armatura.

L'altezza dei supporti verticali metallici dovrà essere di almeno m. 1,50 fuori terra e l'interasse tra i supporti stessi sarà di m. 3 ca.; in corrispondenza dei vari angoli della recinzione, con conseguenti cambiamenti di direzione ed, in ogni caso, ogni 15 m. ca. di andamento rettilineo, dovranno essere posti in opera dei rinforzi diagonali (costituiti sempre da paletti metallici) da fissare ai due lati del supporto metallico interessato.

## RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI

La ricostruzione di pavimentazione del tipo macadam sarà realizzata con cilindratura di rullo di peso non inferiore a 16 t. ad una velocità oraria non superiore a 3 km./ora compreso l'uso dei mezzi, lo spandimento del materiale, l'innaffiamiento e qualunque altra operazione di sagomatura per dare alla superficie stradale il profilo originario perfettamente livellato e stabile.

## ATTRAVERSAMENTI STRADALI CON TUBO A PERFORAZIONE

Gli attraversamenti di nastri stradali o ferroviari saranno realizzati con la posa in opera di tubo di acciaio mediante perforazione a spinta o trivellazione orizzontale in terreni sciolti (con esclusione di terreni rocciosi) per attraversamento realizzato a cielo coperto di strade e di ferrovie; il lavoro dovrà essere eseguito senza alcun danno o ingombro della superficie della strada o della ferrovia da attraversare e comprenderà tutti i materiali e le opere provvisorie necessari all'esecuzione del lavoro stesso, scavi, rinterri, eventuali opere reggispinga, aggettamenti, giunti della tubazione da eseguire a perfetta tenuta, getto di calcestruzzi per rinfranchi nei punti di ingresso e di uscita del tubo ferma restando la prescrizione di coassialità dei tubi e di rispetto dell'asse di progetto con tolleranza per lo spostamento dell'asse stesso non superiore al 5%.