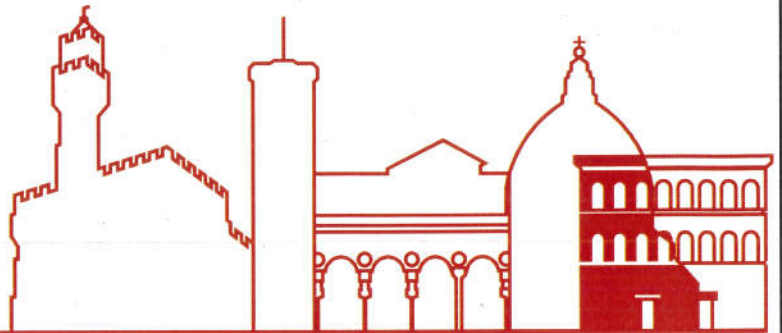




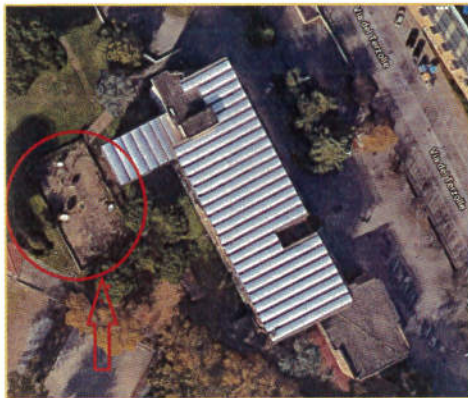
COMUNE DI
FIRENZE



DIREZIONE SERVIZI TECNICI

Servizio Supporto Tecnico Quartieri e Impianti Sportivi

**Realizzazione tenso struttura polivalente (palestra, sala riunioni) a supporto
del nuovo biennio I.S.I.S**



PROGETTO ESECUTIVO
L0548/2017 - cod. opera 170394

11) Disciplinare tecnico

**RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO**

Ing. Alessandro Dreoni 

PROGETTO ARCHITETTONICO

Geom. Massimo Segulian 

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Ing. Riccardo Ricci 

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. Simone Ferroni 

Dicembre 2017



INDICE: DISCIPLINARE TECNICO EDILE

Titolo I:	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	3
<i>Capo I:</i>	<i>Opere edili.....</i>	<i>3</i>
Art. 1	Prescrizioni generali.....	3
Art. 2	Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso.....	3
Art. 3	Sabbia, ghiaia, pietre naturali.....	3
Art. 4	Elementi di laterizio e calcestruzzo.....	5
Art. 5	Materiali ferrosi e metalli vari.....	5
Art. 6	Legnami e prodotti a base di legno.....	6
Art. 7	Materiali per pavimentazione.....	6
Art. 8	Prodotti per coperture discontinue.....	10
Art. 9	Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione.....	11
Art. 10	Vetri e cristalli.....	13
Art. 11	Prodotti diversi: sigillanti e adesivi.....	14
Art. 12	Colori e vernici.....	15
Art. 13	Materiali impermeabilizzanti.....	16
Art. 14	Geotessili.....	17
Art. 15	Materiali ceramici in genere.....	17
Art. 16	Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.....	17
Art. 17	Tubazioni.....	19
Art. 18	Isolanti termo-acustici.....	20
Art. 19	Prodotti per l'assorbimento acustico.....	20
Art. 20	Prodotti per l'isolamento acustico.....	22
Art. 21	Materiali per opere di sistemazione vegetazionale.....	22
Art. 22	Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche.....	23
Art. 23	Materiali additivi per calcestruzzi e malte.....	23
Art. 24	Infissi.....	23
Art. 25	Pareti esterne e partizioni interne.....	24
Titolo II:	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori e metodologie d'esecuzione.....	26
<i>Capo I:</i>	<i>Lavori a misura.....</i>	<i>26</i>
Art. 26	Prescrizioni generali e particolari.....	26
Art. 27	Disposizioni generali.....	26
<i>Capo II:</i>	<i>Scavi e rilevati.....</i>	<i>26</i>
Art. 28	Scavi in genere.....	26
Art. 29	Scavi di sbancamento.....	26
Art. 30	Scavi di fondazione.....	26
Art. 31	Rilevati e rinterri.....	27
Art. 32	Paratie o casseri.....	27
<i>Capo III:</i>	<i>Drenaggi.....</i>	<i>28</i>
Art. 33	Drenaggi in nontessuto e pietrame.....	28
<i>Capo IV:</i>	<i>Demolizioni e rimozioni.....</i>	<i>29</i>
Art. 34	Demolizioni e rimozioni in genere.....	29
<i>Capo V:</i>	<i>Murature, opere in cemento armato, strutture in acciaio e solai.....</i>	<i>29</i>
Art. 35	Malte e conglomerati.....	29
Art. 36	Murature in genere.....	30
Art. 37	Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai.....	31
Art. 38	Murature di pietrame con malta.....	31
Art. 39	Paramenti per le murature di pietrame.....	32
Art. 40	Murature di mattoni.....	32
Art. 41	Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati.....	33
Art. 42	Murature miste.....	33
Art. 43	Murature di getto o calcestruzzi.....	33
Art. 44	Strutture in acciaio.....	33
Art. 45	Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture.....	34
Art. 46	Costruzione delle volte.....	34
Art. 47	Solai.....	35
Art. 48	Controsoffitti.....	36
Art. 49	Coperture a tetto.....	36
Art. 50	Coperture a terrazza.....	38
Art. 51	Impermeabilizzazioni.....	38
Art. 52	Strutture in vetrocemento armato.....	38
Art. 53	Intonaci.....	39
<i>Capo VI:</i>	<i>Pavimenti e rivestimenti.....</i>	<i>40</i>
Art. 54	Pavimenti.....	40
Art. 55	Rivestimenti di pareti.....	42
<i>Capo VII:</i>	<i>Opere in marmo, pietre naturali ed artificiali.....</i>	<i>42</i>
Art. 56	Norme generali.....	42
Art. 57	Marmi e pietre naturali.....	43
Art. 58	Pietre artificiali.....	43
<i>Capo VIII:</i>	<i>Opere in legname.....</i>	<i>44</i>

Art. 59	Opere da carpentiere.....	44
Art. 60	Infissi in legno - Norme generali.....	44
<i>Capo IX:</i>	<i>Opere in ferro.....</i>	<i>45</i>
Art. 61	Norme generali e particolari.....	45
<i>Capo X:</i>	<i>Opere da vetraio e da stagnaio.....</i>	<i>45</i>
Art. 62	Opere da vetraio.....	45
Art. 63	Opere da stagnaio.....	46
Art. 64	Tubazioni e canali di gronda.....	46
<i>Capo XI:</i>	<i>Opere da pittore.....</i>	<i>47</i>
Art. 65	Norme generali.....	47
Art. 66	Esecuzioni particolari.....	48
Art. 67	Tappezzeria con carta.....	49
<i>Capo XII:</i>	<i>Opere speciali.....</i>	<i>49</i>
Art. 68	Barriere fonoassorbenti.....	49
<i>Capo XIII:</i>	<i>Collocamento in opera.....</i>	<i>49</i>
Art. 69	Norme generali.....	49
Art. 70	Collocamento di manufatti in legno.....	49
Art. 71	Collocamento di manufatti in ferro.....	49
Art. 72	Collocamento di manufatti in marmo e pietre.....	50
Art. 73	Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante.....	50
<i>Capo XIV:</i>	<i>Lavori vari.....</i>	<i>50</i>
Art. 74	Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli.....	50
Art. 75	Lavori eventuali non previsti.....	50
Art. 76	Norme sull'isolamento termico dell'edificio.....	51
<i>Capo XV:</i>	<i>Opere in calcestruzzo armato.....</i>	<i>51</i>
Art. 77	Opere in cemento armato normale e precompresso.....	51

TITOLO I: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Capo I: Opere edili

Art. 1 Prescrizioni generali

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Art. 2 Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso

Acqua

L'acqua per l'impasto dei leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, scevra da materie terrose, con contenuto in sali (particolarmente solfati e cloruri) tale da risultare non eccessivamente "dura" e/o aggressiva.

Calce

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

Leganti idraulici

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 03.06.1968, in Gazzetta Ufficiale 17.07.1968, n° 180, come modificato dal D.M. 20.11.1984, in Gazzetta Ufficiale 27.12.1984, n° 353. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939, n° 2230.

Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità.

Art. 3 Sabbia, ghiaia, pietre naturali.

La sabbia, le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili ed avere le qualità stabilite dai R.D. 16.11.1939, n° 2228 e n° 2229, nonché dal D.M. 27.07.1985, Allegato 1, per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati.

Sabbia

La sabbia per il confezionamento di malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose ed essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di:

mm. 2 per murature in genere;

mm. 1 per gli intonaci, le murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del già citato D.M. 03.06.1968, sui requisiti di accettazione dei cementi.

Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. In genere, indicativamente, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro di:

– cm. 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;

cm. 4 se si tratta di volte di getto;

cm. 1 ÷ 3 se si tratta di cappe di volte o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di 1 cm. di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volte od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-2, ed. 1984-86. Mentre gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ed. 1976.

La ghiaia ed il pietrisco per i piazzali e viali dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo, ed avranno spigolo vivo; inoltre dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee. Sono assolutamente da escludere le rocce marnose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n° 4 del C.N.R., ed. 1953.

I ghiaietti per pavimentazione dovranno corrispondere alla tabella UNI 2710, ed. 1945. Di norma si useranno le seguenti pezzature:

– pietrisco da 40 a 71 mm per la costruzione di massicciate cilindrate;

- pietrisco da 25 a 40 mm per la esecuzione di ricariche di massicciate;
- pietrischetto da 15 a 25 mm per la esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- graniglia da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, conglomerati bituminosi;
- graniglia da 2 a 5 mm di impiego eccezionale, e con consenso del Direttore dei Lavori, per trattamenti superficiali e conglomerati bituminosi.

Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; inoltre dovranno avere dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente da escludere le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

In particolare le caratteristiche delle pietre naturali da impiegare nella costruzione, in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che si dovrà farne nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89, e, se del caso, alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali C.N.R., ed. 1954, e alle tabelle UNI 2719, ed. 1945.

Per quanto attiene la terminologia commercialmente utilizzata si conviene in particolare il significato di seguito riportato:

Marmo (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine di 3-4 (quali calcite, dolomite, serpentino). A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrici calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

Granito (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs dell'ordine 6-7 (quali quarzo, feldspati, feldspatoidi). A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granidioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispondenti rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino (termine commerciale): roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono comunque riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte di cui sono esempio varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.);
- rocce dure e/o compatte di cui sono esempio le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leuciti, ecc).

Pietra (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile. Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica vale quanto riportato nella norma UNI 8458. I prodotti in pietra naturale dovranno comunque rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e petrografica indicate nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesto nonché essere conforme ad eventuali campioni di riferimento;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
- avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

A richiesta della il fornitore dovrà dichiarare i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale) delle seguenti caratteristiche:

- massa volumica reale ed apparente;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
- resistenza a compressione;
- resistenza a flessione;
- resistenza all'abrasione.

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

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

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

L'ardesia in lastre per copertura dovrà essere di 1^a scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia, e scevre da inclusioni e venature.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi,

peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità.

Inoltre si ricorda che non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature e che le facce a vista dovranno sempre risultare levigate e, se richiesto dalla Direzione Lavori lucidate a piombo.

Art. 4 Elementi di laterizio e calcestruzzo.

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n° 2233, ed alle norme UNI 8942/1-3, ed. '86, laterizi per murature, nonché alle norme UNI 5967/67, per mattoni forati, e UNI 2619-44, 2620-44 per laterizi da copertura, UNI 2105, 2106 e 2107 per tavelle e tavelloni.

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

Mattoni pieni e forati, volterrane e tavelloni

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza (salvo diverse proporzioni dipendenti dall'uso locale), di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg/cm^2 70.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 16 kg/cm^2 di superficie totale premuta.

Tegole

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; inoltre appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua, mantenuta per 24 ore, le tegole devono risultare impermeabili. Le tegole piane, infine, non devono presentare difetto alcuno nel nasello.

Laterizi per opere in cemento armato e metalliche

I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all'Allegato 7 del D.M. 16.01.1996.

I mattoni e blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nella realizzazione di murature portanti, debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20.11.1987, «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento».

Mattoni e blocchi per opere in zona sismica

I mattoni ed i blocchi artificiali pieni e semipieni da impiegarsi nelle costruzioni sismiche dovranno essere della tipologia di cui all'Allegato 1 del D.M. 16.01.1996, e dovranno avere le percentuali di foratura e le caratteristiche per l'accettazione ivi previste; ai fini dell'accettazione della fornitura, l'Appaltatore sottoporrà al Direttore dei Lavori la certificazione di cui al detto Allegato 1.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste dalle vigenti normative.

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

Art. 5 Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29.02.1908, come modificato dal D.R. 15.07.1925 ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro

Il ferro comune dovrà essere di 1^a qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Inoltre dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

Acciaio trafilato o laminato

Tale acciaio, nelle varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità: in particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni. Esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; inoltre alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

Acciaio fuso in getti

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di 1^a qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Ghisa

La ghisa dovrà essere di 1^a qualità e di 2^a fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata. È assolutamente da escludersi l'impiego di ghise fosforose.

Acciaio per cemento armato

L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 16.01.1996, Parte Prima, punto 2.2, se normale, e punto 2.3, se precompresso, nonché alle prescrizioni di cui agli Allegati 3, 4, 5 e 6, ed alla Circolare Ministero LL.PP. 01.09.1987, n° 29010.

Il Direttore dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, a norma dei punti 2.2.8.4 e 2.3.3.2

della suddetta Parte Prima.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine

Acciaio per strutture metalliche

L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 16.01.1996, Parte Seconda, punto 2.1 per acciaio laminato, punto 2.2 per acciaio per getti, punto 2.3 per acciaio per strutture saldate.

Gli elettrodi per saldature dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.4, mentre i bulloni e i chiodi ai punti 2.5, 2.6 e 2.7; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla certificazione di cui al D.M. 16.01.1996, Allegato 8.

Il Direttore dei Lavori, qualora lo ritenga opportuno, ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a norma del suddetto Allegato 8, anche su prodotti qualificati.

Metalli vari

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

Art. 6 Legnami e prodotti a base di legno

Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912 e alle norme UNI 2853-57 e 4144-58, e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte; si riterrà dolce il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrale, iliglio, il platano, il salice, l'acero, mentre si riterrà forte la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di 1^a scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare.

Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

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

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15/1000 della lunghezza, né 1/4 del maggiore dei due diametri.

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

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alborno né smussi di sorta.

Prodotti a base di legno

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivanti dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

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

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

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

mm. 10 di tolleranza su lunghezza e larghezza;

mm. 2 di tolleranza sullo spessore;

umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.

I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, s'intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

± 3 mm di tolleranza su lunghezza e larghezza;

mm 0,5 di tolleranza sullo spessore;

umidità non maggiore dell' 8 %;

massa volumica: per tipo tenero < di 350 kg/m³; per tipo semiduro compreso tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro > 800 kg/m³, misurata secondo la norma UNI 9343.

La superficie potrà essere:

grezza, se mantenuta come risulta dalla pressatura;

levigata, quando ha subito la lavorazione predetta.

Funzionalmente saranno del tipo:

con assorbimento d'acqua massimo;

con basso assorbimento di acqua;

con resistenza a flessione;

con classe di reazione al fuoco R.E.I.;

fonoisolanti.

Art. 7 Materiali per pavimentazione

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939, n°

2234 ed alle norme UNI vigenti.

Si prescrive tassativamente che per ogni locale o insieme di locali, a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori, gli elementi di pavimentazione dovranno essere di aspetto, colore, dimensioni, grado di ruvidezza e spessore assolutamente uniformi, e recare sul retro il marchio del produttore; ogni confezione dovrà inoltre riportare le indicazioni generali e le caratteristiche tecniche e commerciali del prodotto.

Gli elementi dovranno essere sempre delle fabbriche più note, di 1^a scelta e, qualora il Direttore dei Lavori lo ordini per iscritto, potranno essere della 2^a scelta con l'applicazione di un coefficiente, al prezzo di quelle di prima, pari a 0,75.

Qualora, in relazione al tipo di locale in cui dovranno essere poste, il Direttore dei Lavori lo richieda, potrà essere messo in opera anche materiale della 3^a scelta applicando un coefficiente pari a 0,55.

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento

Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione, di buon comportamento a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.

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

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.

Dovranno rispondere a quanto prescritto dalle norme UNI 2623-44 e seguenti.

Pavimenti e rivestimenti in gomma, vinilici e/o linoleum

Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 2,5 con una tolleranza non superiore al 5%.

Dovranno rispondere alle norme UNI 8298/1-16, ed. 1981-86.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date nel progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle norme UNI 8272/1-11, ed. 1981-87 ed alle prescrizioni seguenti:

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

avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura, in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n° 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n° 3 della scala dei grigi.

Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

per piastrelle: lunghezza e larghezza $\pm 0,3\%$; spessore mm 0,2;

per rotoli: lunghezza $\pm 1\%$, larghezza $\pm 0,3\%$, spessore mm 0,2;

per piastrelle e rotoli: la distanza tra il bordo delle piastrelle e la semiretta uscente dell'angolo non deve essere maggiore di 0,12 L/100 (dove "L" è la distanza dall'origine).

Inoltre:

la durezza deve essere compresa tra 75 a 85 punti di durezza Shore A;

la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di mm 300;

la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;

la classe di reazione al fuoco deve essere, al minimo, la 1^a secondo il D.P.R. 26.06.1984, Allegato A3.1;

la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazione di colore prodotta dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n° 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137; inoltre non sono ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore non maggiore di quello dell'elemento n° 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n° 2.

Il controllo delle suddette caratteristiche si intende effettuato secondo i criteri generali sopra indicati utilizzando la norma UNI 8272.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento dovrà contenere oltre al nome del fornitore le informazioni di cui ai commi precedenti.

I materiali vinilici dovranno avere peso a m² non inferiore a kg 1,20 per mm di spessore. Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati. Un pezzo di forma quadrata di m 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro di 10x(s+1) millimetri; dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri senza che si formino fenditure e screpolature.

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

UNI 5573, per le piastrelle di vinile;

UNI 7071, per le piastrelle di vinile omogeneo;

UNI 7072, per le piastrelle di vinile non omogeneo.

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

caratteristiche di cui alle norme UNI citate.

Pavimenti in legno

Saranno di tre tipi di in relazione alle dimensioni degli elementi:

a doghe di piccole dimensioni in larghezza cm 3,5÷5, lunghezza cm 20÷40, spessore cm 0,6÷1,2, da montare per incollaggio;

a formelle premontate, di dimensioni quadrate, rettangolari, con listoncini, e con disegni vari, da montare per incollaggio oppure da posare con incastri a secco;

a listoni delle dimensioni in larghezza cm 12÷20 e lunghezza cm 400, con spessore di cm 2÷2,5 da posare con incastri a secco.

Gli elementi di pavimentazione risponderanno alle norme UNI 4373-59, 4374-59, 4375-59. I prodotti di legno per pavimentazioni (tavolette listoni, mosaico di lamelle, blocchetti ecc.) si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto, non avere difetti visibili sulle facce in vista superiori ai limiti sotto indicati:

1^a qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 2 se del colore della specie (< di mm 1 se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di mm 1 e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

2^a qualità: piccoli nodi sani con diametro < di mm 5 se del colore della specie (< di mm 2 se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la 1^a qualità; piccole fenditure; alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

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

I prodotti di cui sopra dovranno avere contenuto di umidità compreso tra il 10÷15%, ed inoltre dimensioni, tolleranze e finitura come sotto indicato:

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

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

mosaico, quadrotti, ecc.: mm 0,5 sullo spessore; ± 1.5% sulla larghezza e lunghezza.

Le facce a vista ed i fianchi saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura. I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà oltre al nome del fornitore e contenuto le caratteristiche di cui sopra.

Pavimenti in masselli ed elementi in calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza e/o completamento, alle seguenti norme:

le mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata o striata o con impronta, le marmette e le mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata, devono rispondere al RD 16.11.1939, n° 2234, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione ed al coefficiente di usura al tribometro;

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni, utilizzati prevalentemente all'esterno, risponderanno alle norme UNI 9065-87 e 9066/1/2-87, saranno a doppio strato, autobloccanti, realizzati mediante stampaggio multiplo in calcestruzzo pressovibrato, con dimensioni approssimative di mm 220x70 e spessore di mm 60÷70. Potranno essere utilizzate, a discrezione del Direttore dei Lavori, anche misure diverse. L'impasto dello strato superficiale sarà a base di quarzo, colorato con pigmenti di ossidi di ferro.

Saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superano le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di mm 3 per un singolo elemento e mm 2 quale media delle misure sul campione prelevato;

le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 10% sulle medie;

la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per il singolo elemento e ± 3% per la media;

la resistenza convenzionale alla compressione deve essere > di 50 N/mm² per il singolo elemento e > di 60 N/mm² per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Pavimenti in ceramica

Potranno essere fabbricate con procedimenti diversi e di varie dimensioni, purché siano garantite le seguenti caratteristiche fisico-chimiche: alto peso specifico, minimo assorbimento d'acqua, elevata resistenza a flessione, resistenza all'usura, al gelo, agli sbalzi di temperatura, alle azioni chimiche di acidi e basi.

Gli elementi risponderanno ai criteri di accettazione di cui alle norme UNI EN 163.

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

A seconda della classe di appartenenza (norma UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di 1ª scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua, "E" %

Formatura Gruppo I Gruppo II a Gruppo II b Gruppo III

E ≤ 3% 3% < E ≤ 6% 6% < E ≤ 10% E > 10%

Estruse UNI EN 121 UNI EN 186 UNI EN 187 UNI EN 188

Pressate a secco UNI EN 176 UNI EN 177 UNI EN 178 UNI EN 159

I prodotti di 2ª scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto.

Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla" e "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R.D. 16.11.1939, n° 2234, devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

resistenza all'urto 0,20 kgm;

resistenza alla flessione 25 kg/cm;

coefficiente di usura al tribometro 15 µ/m.

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

per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettati dalla Direzione Lavori.

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

Pavimenti realizzati in sito con prodotti di resina

I prodotti di resina, applicati fluidi o in pasta, per rivestimenti di pavimenti saranno posti in opera:

mediante impregnazione semplice (i1);

a saturazione (i2);

mediante film con spessori fino a 200 µ (f1);

mediante film con spessori superiori (f2);

con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (a);

con prodotti spatolati (s).

Per i metodi di accettazione si farà riferimento alla UNI 8298.

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

Caratteristiche Grado di significatività rispetto ai vari tipi

i1 i2 f1 f2 a s

Colore - - + + + -

Identificazione chimico-fisica + + + + + +

Spessore - - + + + +

Resistenza all'abrasione + + + + + +

Resistenza al punzonamento dinamico (urto) - + + + + +

Resistenza al punzonamento statico + + + + + +

Comportamento all'acqua + + + + + +

Resistenza alla pressione idrostatica inversa - + + + + +

Reazione al fuoco + + + + + +

Resistenza alla bruciatura di sigaretta - + + + + +

Resistenza all'invecchiamento termico in aria - + + + + +

Resistenza meccanica ai ripristini - - + + + +

LEGENDA: + significativa; - non significativa

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

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

Prodotti per pavimentazione in elementi lapidei ricostituiti

Per quanto attiene la terminologia si convengono i significati di seguito riportati:

elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo, senza aggiunta di leganti;

elemento lapideo ricostituito (conglomerato); elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento e con resine;

lastra rifilata: elemento con dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, avente solitamente una dimensione maggiore di cm 60 e spessore non minore di cm 2;

marmetta: elemento lapideo ricostituito avente dimensioni solitamente minori di cm 60 e con spes. minore di cm 2;

marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o la larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc. si veda le norme UNI 9379.

I prodotti di cui sopra devono comunque rispondere alle prescrizioni del progetto.

In mancanza di tolleranze sui disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. abbiano tolleranza di mm 1 sulla larghezza e lunghezza e di mm 2 sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte).

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16.11.1939, n° 2234, per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in μm

Le forniture avverranno su pallets, i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

I prodotti di metallo per pavimentazione

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme UNI 4630, per le lamiere bugnate, ed UNI 3151, per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudicano l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Art. 8 Prodotti per coperture discontinue

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari. Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Tegole e coppi in laterizio

Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.). Tali prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a complemento, alle prescrizioni minime sotto riportate.

Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;

le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) > di mm 15 e non deve esserci più di n° 1 protuberanza; è ammessa tale protuberanza solamente se di diametro medio compreso tra mm $7 \div 15$ ogni 2 dm^2 di superficie proiettata;

le sbavature non devono impedire un corretto assemblaggio.

Sono ammesse tolleranze sulle dimensioni nominali e forma geometrica nei limiti seguenti:

lunghezza $\pm 3\%$;

larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi.

È ammessa tolleranza del 15% sulla massa convenzionale.

La permeabilità deve permettere il formarsi della goccia sotto tegola ma non il suo distacco.

È richiesta una resistenza minima a flessione, per forza F singola, maggiore di 1000 N.

Sono richiesti i seguenti carichi minimi di rottura:

per singolo valore della forza F, maggiore di 1000 N;

per valore medio della forza F, maggiore di 1500 N.

Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possono degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni delle caratteristiche di cui sopra ed eventuali istruzioni complementari.

Tegole in calcestruzzo

Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a complemento alle prescrizioni minime sotto riportate. Sono ammessi difetti nei limiti seguenti:

le fessure non sono ammesse;

le incavature non devono avere profondità maggiore di mm 4 (escluse le tegole con superficie granulata);

le protuberanze sono ammesse in forma leggera;

le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.

Sono ammesse tolleranze, sulle dimensioni nominali e forma geometrica, nei limiti seguenti:

lunghezza $\pm 1,5\%$;

larghezza $\pm 1\%$;

altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$;

ortometria e scostamento orizzontale non maggiore del 1,6% del lato maggiore.

È ammessa tolleranza del $\pm 10\%$ sulla massa convenzionale.

L'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 ore.

Dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N, su campioni maturati 28 giorni.

È richiesto il seguente carico minimo di rottura:

singolo valore della forza F, > di 1800 N;

valore medio della forza F , > di 1500 N.

Per i criteri di accettazione in caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materia termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni di cui ai punti precedenti ed eventuali istruzioni complementari.

Lastre in materia plastica

Le lastre di materia plastica, rinforzata o non rinforzata, si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;

le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;

le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074.

Lastre in metallo

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza a completamento alle seguenti caratteristiche.

Prodotti completamente supportati: tolleranze di dimensioni e di spessore; resistenza al punzonamento; resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione conformi a quanto di norma. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio.

Prodotti autoportanti (compresi pannelli, lastre grecate, ecc.): oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi. Per i criteri di accettazione, in caso di contestazione, si farà riferimento alle norme UNI.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 9 Prodotti per coperture piane: membrane di impermeabilizzazione

Si intendono prodotti per la impermeabilizzazioni di coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;

prodotti forniti in contenitori, solitamente liquidi e/o in pasta, da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane sono classificabili descrittivamente in base a:

materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene, etilene vinilacetato, ecc.);

materiale di armatura inseriti nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);

materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);

materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere non-tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I prodotti in contenitori sono classificabili descrittivamente come:

– mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;

asfalti colati;

malte asfaltiche;

prodotti termoplastici;

soluzioni in solvente di bitume;

emulsioni acquose di bitume;

prodotti a base di polimeri organici.

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

Membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore, devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

resistenza a trazione;

flessibilità a trazione;

flessibilità a freddo;

comportamento all'acqua;

permeabilità al vapore d'acqua;

resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante, devono rispondere alla UNI 9268, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria, devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche predette sono valide anche per questo impiego.

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza ad azioni combinate, solo per polimeriche e plastomeriche;
- resistenza a trazione ed impermeabilità all'aria delle giunzioni.

Le membrane destinate a formare strati di protezione, devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori per quanto riguarda:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
- stabilità di forma a caldo, esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR;
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- resistenza delle giunzioni alla trazione.

L'autoprotezione minerale dovrà resistere all'azione di distacco.

Membrane a base di elastomeri e plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente punto a), utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencati nel seguente punto b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo punto c).

Tipi di membrane:

membrane in materiale elastomerico senza armatura, intendendosi per materiale elastomerico un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (es. gomma vulcanizzata);

membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura, intendendosi per materiale plastomerico un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (es. cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);

membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

membrane in materiale plastomerico rigido (es. polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

membrane polimeriche accoppiate quali membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

Classi di utilizzo:

classe a: membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (es. bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);

classe b: membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (es. canali, acquedotti, ecc.);

classe c: membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (es. fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);

classe d: membrane adatte anche in condizioni d'intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;

classe e: membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (es. discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);

classe f: membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (es. acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.);

Limiti di utilizzo

Le membrane di cui al punto a) sono valide per gli impieghi di cui al punto b) purché rispettino le caratteristiche previste nella varie parti delle norme UNI 8898.

Prodotti forniti sotto forma di liquidi

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana, a seconda del materiale costituente devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione, in solvente e/o emulsione acquosa, devono rispondere ai limiti specificati per i diversi tipi, alla UNI 4157;

Malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5660 FA 227;

Asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5654 FA 191;

Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4377 FA 233;

Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4378 FA 234;

Prodotti fluidi od in paste a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetilcatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti di legge:

caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione);

viscosità;

massa volumica;

contenuto di non volatile % in massa;

punto di infiammabilità minimo %;

contenuto di ceneri massimo g/kg;

caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato;

spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato;

valore dell'allungamento a rottura;

resistenza al punzonamento statico o dinamico;

stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in %;

impermeabilità all'acqua, minima pressione di ... kPa;

comportamento all'acqua, variazione di massa massima in %;

invecchiamento termico in aria a 70°C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento;

invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento.

Art. 10 Vetri e cristalli

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:

vetri piani;

vetri pressati;

prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I vetri piani trasparenti per l'edilizia, che dovranno rispondere alla UNI 6486-75, si intendono identificati dalle seguenti denominazioni con riguardo agli spessori espressi in mm:

sottile (semplice) 2 (1,8÷2,2)

normale (semi-doppi) 3 (2,8÷3,2)

forte (doppio) 4 (3,7÷4,3)

spesso (mezzo-cristallo) 5÷8

ultraspesso (cristallo) 10÷19

I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di 1^a qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli, anche parziali, su campioni della

fornitura oppure può richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Vetri piani grezzi

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani lucidi tirati

I vetri piani lucidi tirati, sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazione di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani trasparenti float

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani temperati

I vetri piani temperati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera

I vetri piani uniti al perimetro o vetrocamera sono quelli costituiti da due lastre di vetro (solitamente incolore che non abbiano subito trattamento di tempratura o trattamenti superficiali) tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

La loro dimensioni numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla UNI 7172;

i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle UNI 7172 e UNI 9186;

i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Vetri piani profilati ad U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato, armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Vetri pressati per vetrocemento armato

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 11 Prodotti diversi: sigillanti e adesivi

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UN 17.1.

Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;

diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;

durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;

durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle suddette prescrizioni si intende comprovato quanto il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI e/o è in possesso di attestati di conformità, in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;

durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);

durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;

caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle suddette prescrizioni si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Art. 12 Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità e rispondere alle norme UNI 8305-81, 8359-82 e 8785-86.

Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1%, ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

Acquaragia (essenza di trementina)

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

Biacca

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Bianco di zinco

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

Minio

Sia di piombo (sesquossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario ecc.).

Latte di calce

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

Colori all'acqua, a colla o ad olio

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

Vernici

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici speciali, eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

Encausti

Gli encausti potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

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

Art. 13 Materiali impermeabilizzanti

Asfalto

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere più reputate, sarà in piani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104÷1205 Kg. Risponderà alle norme UNI 5654-65 e seguenti.

Bitume asfaltico

Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale. Risponderanno alle norme UNI 4157-87.

Mastiche di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico il confezionamento di malte asfaltiche e asfalti colati

I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

TIPO 0 15 25

Indice di penetrazione (minimo) 0 + 1,5 + 2,5

Penetrazione a 25° (dmm) (minimo) 40 35 20

Punto di rammollimento (°C) (minimo) 55 65 80

Punto d'infiammabilità (Cleveland) (°C) (minimo) 230 230 230

Solubilità al cloruro di carbonio (%) (minimo) 99,5 99,5 99,5

Volatilità a 136°C per 5 ore (%) (massimo) 0,3 0,3 0,3

Penetrazione a 25°C del residuo alla

prova di volatilità (% di bitume originario) (minimo) 75 75 75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme UNI 4377-59 e seguenti.

Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionali di cui appresso dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, ediz.1981-88, UNI 8629/1-6, ediz.1984-89, UNI 8818-86, UNI 8898/1-7, ediz.1987.88, UNI 9168-87, UNI 9307-88 ed UNI 9380-89.

Cartefeltro

Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO 224 333 450

Peso in m³ (g) 224±12 333±16 50±24

Contenuto di:

lana (%), min° 10 12 15

cotone, juta e altre fibre tessili naturali, min° 55 55 55

residuo ceneri (%), max. 10 10 10

umidità (%), max. 9 9 9

potere di assorbimento in olio di antracene (%), min° 160 160 160

carico di rottura a trazione nel senso longitud.

delle fibre su striscia di mm 15x180 (kg), min° 2,8 4,0 4,7

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

Cartonfeltro bitumato cilindrato

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

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

TIPO 224 333 450

Caratteristiche dei componenti:

cartefeltro tipo 224 333 450

contenuto solubile in solfuro di

carbonio peso a m³ (g), min° 233 348 467

pesi a m³ del carton feltro (g) 450 670 900

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

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

Cartonfeltro bitumato ricoperto

È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco ecc. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

TIPO 224 333 450

Caratteristiche dei componenti:

cartefeltro tipo 224 333 450

contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a m³ (g), min° 660 875 1.200

pesi a m³ del carton feltro (g) 1.100 1.420 1.850

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

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

Membrana bitumata bi-armata

Le membrane per impermeabilizzazione monostrato saranno composte da bitume distillato modificato con polimeri plasto-elastomerici di sintesi ad elevato peso molecolare, a doppia armatura: principale, in nontessuto di poliestere a filo continuo per agugliatura, resistente al punzonamento; e secondaria, in velo di vetro, che conferisce stabilità dimensionale. La superficie superiore sarà protetta con materiale antiaderente costituito da talco se non è prescritta l'esposizione agli agenti atmosferici, oppure da graniglia se è prevista l'esposizione all'esterno. Le principali caratteristiche saranno le seguenti:

- carico di rottura minimo 70 N/5cm;
- allungamento minimo 40%;
- flessibilità a freddo, nessuna lesione a - 20 °C;
- punzonamento statico PS4;
- punzonamento dinamico PD3.

Guaina antiradice

Si prescrive una specifica capacità di resistere all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nel terreno della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze biostabilizzatrici presenti nella miscela del componente principale della guaina stessa. Per quanto riguarda il componente principale il Direttore dei Lavori potrà prescrivere uno dei seguenti:

- guaina in PVC plastificato in monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso;
 - guaina multistrato di bitume polipropilene su supporto di nontessuto in poliestere da filo continuo.
- Inoltre risponderanno alle norme UNI 8202-24, ed. 1988.

Art. 14 Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama)

Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati fra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco e da filamento continuo.

Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi.

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza $\pm 1\%$;
- spessore $\pm 3\%$.

I valori relativi a:

- resistenza a trazione;
- resistenza a lacerazione;
- resistenza a perforazione con la sfera;
- assorbimento dei liquidi;
- indice di imbibizione;
- variazione dimensionale a caldo;
- permeabilità all'aria;

dovranno essere conformi ai valori prescritti di norma. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità.

Per i metodi di controllo si farà riferimento alle norme UNI 8279 punti 1,3,4,12,13,17; UNI 8986 e CNR B.U. n° 110, 111 in quanto applicabili.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.)

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituite da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art. 15 Materiali ceramici in genere

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti.

Gli apparecchi igienico-sanitari in ceramica saranno accettati se conformi alle norme UNI 4543/1e 2-86, mentre se in porcellana dura (vetrochina) risponderanno alle UNI 8949-86, 8950-86, 8951-86.

Le apparecchiature di maggiori dimensioni, come lavandini da cucina ad una o due vasche, piatti doccia, vasche per lavare ecc., saranno accettate in grès porcellanato.

Art. 16 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

- a seconda del loro stato fisico:
- rigidi (rivestimenti in pietra-ceramica-vetro-alluminio-gesso-ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);

fluidi o pastosi (intonaci-vernicianti-rivestimenti plastici-ecc.);
a seconda della loro collocazione:
per esterno;
per interno;
a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
di fondo;
intermedi;
di finitura.

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

Prodotti rigidi

per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete;

per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione;

per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza, all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento. La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio;

per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne;

per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue;

per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria. In via orientativa valgono le prescrizioni della UNI 8981. Per gli elementi piccoli e medi fino a m 1,2, come dimensione massima, si devono provvedere opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Prodotti flessibili

Per le carte da parati devono essere rispettate le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

I tessuti per pareti devono rispettare alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

Intonaci

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituite da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre colorante, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

capacità di riempimento delle cavità ed equalizzazione delle superfici;

reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;

impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;

effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;

adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette, per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori.

Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono realizzati con prodotti applicati allo stato fluido costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;

impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;

pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;

vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da mm 1-5), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV.;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco, quando richiesto;
- avere funzione passivante del ferro, quanto richiesto;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti, ecc.);
- resistenza all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 17 Tubazioni

Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione Lavori saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

Tubi di acciaio

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

Tubi di grès

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

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

In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

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

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

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

Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Tubi di ardesia artificiale

I tubi di ardesia artificiale (tipo «Eternit» o simili) dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

Tubi di policloruro di vinile (PVC)

I tubi di PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della Ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circolare Ministero Sanità 18.07.1967, n° 125.

Come previsto dalle norme UNI 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75, i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temperature fino a 60 °C;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque e ventilazione nei fabbricati, per temperature max. perm. di 50 °C;
- tipo 302, per acque di scarico, per temperature max perm. di 70 °C;
- tipo 303, per acque di scarico, interrate, per temperature max perm. di 40 °C.

Il Direttore dei Lavori potrà prelevare, a suo insindacabile giudizio, dei campioni da sottoporre a prove, a cura e

spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.

Tubi di polietilene (PE)

I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed in spessore funzionale alla pressione normalizzata di esercizio (PN 2,5 4,6 10). Il tipo a bassa densità risponderà alle norme UNI 6462-69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme UNI 711, 7612, 7613, 7615.

Tubi drenanti in PVC

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle DIN 16961, DIN 1187, e DIN 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza (d.e. mm da 50 a 200);

tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);

tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (D.N. mm da 80 a 300);

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alla tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Art. 18 Isolanti termo-acustici

Per quanto riguarda gli isolanti termici si prescrive l'uso dei seguenti materiali, che dovranno rispondere alle norme UNI 7745-77, 7891-78, 8804-87, 9233-88.

Lana di roccia

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta catramata; in pannelli resinati; in materassini trapuntati su rete metallica; in coppelle per isolamento di tubazioni.

Lana di vetro

Sarà fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta bitumata; in pannelli rigidi legati con resine termoindurenti; in coppelle per l'isolamento di tubazioni degli impianti di riscaldamento.

Polistirolo espanso a vapore

Sarà fornito in forma di lastre di vario spessore, nel tipo sia stampato che estruso; non andrà mai messo in opera a contatto o in prossimità di elementi di impianti produttori calore.

Poliuretano espanso

Sarà fornito in opera mediante iniezione nei cavi delle murature predisposte allo scopo, oppure spruzzato a pistola sulla superficie delle murature.

Polivinile di cloruro espanso

Sarà fornita in lastre di vario spessore e densità: per particolari esigenze il Direttore dei Lavori potrà prescrivere pannelli composti per incollaggio con lamiere metalliche o pannelli in legno.

Argilla espansa

Sarà fornita con quattro differenti granulometrie: mm 0÷3 (peso 550 kg/mc); mm 3÷8 (peso 500); mm 8÷15 (peso 450); mm 15÷20 (peso 400).

Per isolamento termico andrà usato il tipo monogranulare in miscela con 200 kg/m³ di cemento tipo 325, senza aggiunta di sabbia, per ottenere un peso inferiore a 700 kg/m³.

Vermiculite espansa

Sarà utilizzata per calcestruzzo leggero, del peso asciugato di kg/m³ 300, ed isolante, con la seguente dosatura: vermiculite da calcestruzzo, m³ 1,00; cemento tipo 325, kg 200; additivo liquido aerante, litri 0,8; acqua di impasto, litri 350.

I materiali di cui sopra con funzione di isolamento termico dovranno avere o le caratteristiche di cui alla tabella seguente.

Materiale:	coeff. λ	Peso specif.	Temp. max
	cond. termica	kg/mc	di impiego a
			30°C (kcal/m h°C)
Lana di roccia	0.032	30-120	700
Lana di vetro	0.026	10-110	500
Polistirolo espanso a vap.	0.027	28- 35	75
Poliuretano espanso	0.019	25-100	100
PVC espanso	0.030	25- 40	55
Argilla espansa	0.112	550-700	1.000
Vermiculite espansa	0.090	250-500	1.000

I materiali di cui sopra potranno essere impiegati anche con funzione di isolanti acustici, purché la messa in opera sia particolarmente curata nelle giunzioni e nelle fasce di prossimità agli elementi strutturali e alle murature.

Con funzione specifica di isolante acustico i materiali risponderanno alle norme UNI 8199-81, 8270/1-9, ed. 1982-88, e dovranno avere un elevato fattore di assorbimento acustico, ed essere idonei, per qualità e per accorgimenti nella messa in opera, al tipo di frequenza che dovrà assorbire.

Art. 19 Prodotti per l'assorbimento acustico

Si definiscono materiali fonoassorbenti quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico a , definito dall'espressione:

$$a = Wa/Wi$$

dove:

Wi = l'energia sonora incidente

Wa = l'energia sonora assorbita

Classificazione degli assorbenti acustici

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

Materiali fibrosi:

minerali (fibra di amianto, vetro, fibra di roccia);

vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

Materiali cellulari:

minerali:

calcestruzzi leggeri, a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa;

laterizi alveolari;

prodotti a base di tufo;

sintetici:

poliuretano a celle aperte, elastico o rigido;

polipropilene a celle aperte-

Materiali fonoassorbenti in forma di lastre e blocchi

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

lunghezza e larghezza;

spessore;

massa areica;

coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI ISO 354.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa areica) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori.

Il valore del coefficiente acustico deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

resistività al flusso d'aria, misurate secondo ISO DIS 9053;

reazione e/o comportamento al fuoco;

limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;

compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

La Direzione Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova della caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Idoneità

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

TABELLA Destinazione d'uso

Caratteristica Unità di misura A B C D

misura Valori richiesti

Comportamento all'acqua

- assorbimento d'acqua per capillarità %

- assorbimento d'acqua per immersione %

- resistenza al gelo e disgelo cicli

- permeabilità al vapore d'acqua μ

Caratteristiche meccaniche

- resistenza a compressione (carichi di lunga durata) N

- resistenza a taglio parallelo alle facce N

- resistenza a flessione N

- resistenza al punzonamento N

- resistenza al costipamento %

Caratteristiche di stabilità

- stabilità dimensionale %

- coefficiente di dilatazione lineare mm/m

- temperatura limite di esercizio °C

A =

B =

C =

D =

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 20 Prodotti per l'isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante R definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i/W_t$$

dove:

W_i = energia sonora incidente

W_t = energia sonora trasmessa

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedini d'aria.

Materiali fonoisolanti in forma di lastre e blocchi

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

lunghezza e larghezza;

spessore;

massa areica;

potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI 8270/3.

Per l'accettazione dei materiali valgono le tolleranze ed i limiti (per la massa areica) stabiliti nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Lavori.

Il potere fonoisolante deve corrispondere a quanto prescritto nel progetto od in assenza a quanto dichiarato dal produttore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

modulo di elasticità;

fattore di perdita;

reazione o comportamento al fuoco;

limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;

compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione Lavori ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Idoneità

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad uno o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della tabella precedentemente riportata, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Materiali fonoisolanti particolari: pannelli in trucioli di gomma

Quando ne sia prescritta l'applicazione al di sotto delle murature di tramezzo e dei massetti di pavimentazione, per attenuare la trasmissione dei rumori da calpestio, saranno posti in opera negli spessori di mm 6, 8, 10.

Saranno costituiti da sfilacciate e granuli di gomma di pneumatici automobilistici, accoppiati mediante speciali collanti ad un supporto di cartone bitumato.

Dovranno essere di peso moderato, elastici e inalterabili nel tempo.

Art. 21 Materiali per opere di sistemazione vegetazionale

Terra

Per il rivestimento di scarpate e banchine laterali delle strade e delle aiuole si impiegherà solamente terra vegetale, proveniente da aree a destinazione agraria, da prelevarsi fino alla profondità di cm 80. Dovrà avere reazione neutra, con abbondante sostanza organica e di elementi nutritivi e di medio impasto, priva di ciottoli, detriti, radici e quanto altro

potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.

Concimi

Dovranno essere di nota fabbrica, conservati negli involucri originali, con titolo dichiarato.

Materiale per piantumazioni

L'Impresa potrà approvvigionare le piante e le talee da qualsiasi vivaio immune da malattie parassitarie, purché la provenienza venga preventivamente dichiarata dall'Appaltatore, e accettata dalla Direzione Lavori.

Semenze

L'Impresa potrà approvvigionare le sementi dalle ditte di sua fiducia, dichiarando il titolo. Qualora il valore del seme fosse inferiore, per non oltre il 20% rispetto al valore della colonna «buona semente» delle tavole Marchettano, si dovrà provvedere ad aumentare proporzionalmente le quantità per unità di superficie.

Zolle

Dovranno provenire da prato polifita stabile e asciutto, con esclusione del prato irriguo e paludoso. Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare forniture provenienti da località non gradite. Saranno escluse zolle con presenza di specie infestanti tra cui: Rumex sp. pl., Artemisia sp. pl., Catex sp. pl., e tutte le Umbrellifere. Il manto vegetativo dovrà essere continuo, e la zolla sarà di spessore tale da raccogliere per la maggior parte l'intreccio delle radici delle specie presenti, e comunque non inferiore a cm 8, con esclusione di zolle provenienti da terra sabbiosa, o argillosa.

Paletti

I paletti per viminate, staccionate e simili saranno in castagno, carpino oppure orniello, del diametro minimo di punta di cm 6, diritti, senza nodi e difetti da gelo.

Art. 22 Materiali per applicazioni geologiche e pedologiche

Nontessuti

Il telo sarà in fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, ottenuto per agugliatura ad alta temperatura e senza collanti, e avrà le seguenti caratteristiche: coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso tra 10÷10 cm/sec.; resistenza a trazione di una striscia di cm 5 di lato maggiore di kg 30 se per impieghi drenanti, mentre per impieghi portanti di pavimentazioni o rilevati tale valore potrà essere richiesto dalla non minore di kg 50÷75. Per determinare peso e spessore si seguiranno le norme di cui al B.U. del CNR 23.12.1985, n° 110, e del 24.11.1985, n° 111, e le norme UNI 4818, 5114, 511, 5121, 5419, UNI 8279/1-16, ed. 1981-87, UNI 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Geogriglie

La griglia a rete di tipo laminare e monorientata sarà ottenuta per estrusione e stiratura, con polimeri HDPE, inattaccabile dagli agenti atmosferici, indeformabile, inalterabile, trattata con additivi antiraggi ultravioletti. Resistenza alla trazione longitudinale minima di 35 kN/m se per impieghi portanti in sottofondi o rilevati stradali; allungamento alla massima trazione longitudinale non superiore al 15%; interasse delle maglie max cm 15 longitudinale e cm 2 trasversale. Si seguiranno le norme ASTM D-792, ASTM C-293-79.

Georeti

La rete in juta sarà costituita da fibre biodegradabili naturali (circa 85% cellulosa e 15% lignina) ottenute per macerazione, cardatura, filatura e tessitura, con diametro dei fili mm 4; maglia mm 20 x 15; peso 500 gr/mq; resistenza a trazione 8-15 kN/m; resistenza al calore per il tipo trattato con 0,3÷0,6% di oli minerali 190 °C ca.

Art. 23 Materiali additivi per calcestruzzi e malte

L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore dei Lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità.

Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei Lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

Art. 24 Infissi

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

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

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

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

Luci fisse

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

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

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

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

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

mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Di tali prove potrà essere chiesta la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

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

Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porta finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire per la parte di loro spettanza al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.;

Dovrà essere garantito il mantenimento delle prestazioni predette nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione Lavori

Finestre:

isolamento acustico (secondo UNI 8204), classe ...;

tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo UNI EN 86,42 e 77), classe ...;

resistenza meccanica (secondo UNI 9158);

Porte interne:

tolleranze dimensionali ...; spessore ...; (misurate secondo UNI EN 25);

planarità ...; (misurata secondo UNI EN 24);

resistenza all'urto corpo molle ...; (misurata secondo UNI 8200),

corpo d'urto ... kg; altezza di caduta ... cm;

resistenza al fuoco; (misurata secondo UNI pr U39.00.057.6); classe ...;

resistenza al calore per irraggiamento, (misurata secondo UNI 8328); classe ...;

porte esterne:

tolleranze dimensionali ...; spessore ...; (misurate secondo UNI EN 25);

planarità ...; (misurata secondo UNI EN 24);

tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento; (misurata secondo UNI EN 86, 42 e 71);

resistenza all'intrusione, (secondo UNI 9569), classe ...;

In mancanza di specifica indicazione in merito alle tolleranze e/o classi richieste si farà riferimento alle norme UNI citate ed alla UNI 7979 per la tenuta all'acqua, aria e vento.

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

Schermi: tapparele, persiane e antoni

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il Direttore dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampada solari; camere climatiche, ecc.).

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

Art. 25 Pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di questi parti di edificio.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

gli elementi di laterizio, forati e non, prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla UNI 8942 parte seconda;

gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea). I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvate dalla Direzione Lavori

gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione Lavori.

Prodotti e componenti per facciate continue

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle prescrizioni:

gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoisometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni indicate al punto precedente.

Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni seguenti:

spessore conforme a quanto dichiarato, con tolleranza di $\pm 0,5$ mm;

lunghezza e larghezza conformi a quanto dichiarato, con tolleranza di ± 2 mm;

resistenza all'impronta, all'urto ed alle sollecitazioni localizzate nei punti di fissaggio;

basso assorbimento d'acqua e/o bassa permeabilità al vapore;

resistenza all'incendio;

isolamento acustico.

Inoltre dovranno essere adeguati all'impiego ed alla destinazione d'uso in funzione della quale potranno essere richiesti prodotti con barriera al vapore.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.

TITOLO II: ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E METODOLOGIE D'ESECUZIONE

Capo I: Lavori a misura

Art. 26 Prescrizioni generali e particolari

Per i lavori compensati a misura si prescrive che le opere siano realizzate in modo pienamente conforme alle indicazioni di progetto ed alle eventuali modifiche richieste dalla Direzione Lavori.

Dette opere saranno pagate dopo il loro totale completamento o a stati di avanzamento scorporabili, sempre se pienamente soddisfacenti per la Direzione Lavori.

Art. 27 Disposizioni generali

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni modo, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Capo II: Scavi e rilevati

Art. 28 Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni

Art. 29 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Art. 30 Scavi di fondazione

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

Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo nel debito conto il D.M. 11.03.1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circolare Ministero LL.PP. 24.09.1988, n° 30483.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del

terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi quanto delle murature. L'Appaltatore, responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

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

Art. 31 Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

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

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Art. 32 Paratie o casseri

La paratia od il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno degli scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

Ai fini della progettazione esecutiva le caratteristiche degli strati di terreno interessati dalla paratia o dal diaframma verranno dedotte dalla campagna di indagini geotecniche appositamente commissionate.

Dovranno essere precisate le modalità di esecuzione con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

Paratie a palancole metalliche infisse

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere comunque ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione della palanca sarà effettuato con i sistemi normalmente in uso.

Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palanca.

A tale scopo gli incastri prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso.

Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscite dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palanca.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della

Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa e sostituita, se danneggiata.

Paratia a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato

Le palancole prefabbricate saranno centrifugate a sezione cava.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà ferrico pozzolanico, pozzolanico o d'alto forno.

Potrà essere richiesta, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali in calcestruzzo armato centrifugato di cui al successivo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti, da sigillare con getto di malta cementizia.

Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

Nel caso specifico particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

Diaframmi in calcestruzzo armato

In linea generale i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2.50 m.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti, e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8 e 16 kg. di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salvo la facoltà della Direzione Lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione Lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenza nei singoli conci.

L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

Prove e verifiche sul diaframma. Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione Lavori potrà richiedere prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

Le paratie o casseri in legname

Le paratie o casseri in legname occorrenti per la realizzazione delle fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Appaltatore, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere a cura e spese dell'Appaltatore munite di adatte cerchiature in ferro, per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio.

Quando poi la Direzione Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

Capo III: Drenaggi

Art. 33 Drenaggi in nontessuto e pietrame

Nei terreni particolarmente ricchi di materiale fino, i drenaggi saranno realizzati con filtro in nontessuto e pietrame, che, nei sormonti dei teli, andrà cucito con spago imputrescibile, oppure con sovrapposizione di almeno 50 cm.

Nella parte inferiore a contatto con il terreno e per un'altezza di cm 20 per ogni lato, il geotessuto andrà impregnato con bitume a caldo per almeno 2 kg/mq, o a freddo ma reso fluido con solventi che non abbiano effetti sul nontessuto stesso. Il telo andrà provvisoriamente chiodato al terreno ai lati dello scavo, quindi riempito con materiale lapideo trattenuto al crivello di mm 10 UNI e con pezzature massime di mm 70. Ultimato il riempimento, il risvolto dei teli sarà sovrapposto da ambo i lati al materiale lapideo appena immesso nel cavo, e quindi il cavo verrà riempito con terra pressata per un'altezza variabile a giudizio della Direzione Lavori.

Capo IV: Demolizioni e rimozioni

Art. 34 Demolizioni e rimozioni in genere

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

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

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

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

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

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

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

Capo V: Murature, opere in cemento armato, strutture in acciaio e solai

Art. 35 Malte e conglomerati

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

- a) Malta comune
 - Calce spenta in pasta mc 0,25÷0,40
 - Sabbia mc 0,85÷ 1,00
- b) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo)
 - Calce spenta in pasta mc 0,20÷ 0,40
 - Sabbia mc 0,90÷ 1,00
- c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura)
 - Calce spenta in pasta mc 0,35÷ 0,45
 - Sabbia vagliata mc 0,800
- d) Malta grossa di pozzolana
 - Calce spenta in pasta mc 0,22
 - Pozzolana grezza mc 1,10
- e) Malta mezzana di pozzolana
 - Calce spenta in pasta mc 0,25
 - Pozzolana vagliata mc 1,10
- f) Malta fina di pozzolana
 - Calce spenta in pasta mc 0,28
 - Pozzolana vagliata mc 1,05
- g) Malta idraulica
 - Calce idraulica q (da 3 a 5)
 - Sabbia mc 0,90
- h) Malta bastarda
 - Malta di cui alle lettere a), e), g) mc 1,00
 - Agglomerante cementizio a lenta presa q 1,50
- i) Malta cementizia forte
 - Cemento idraulico normale q (da 3 a 6)
 - Sabbia mc 1,00
- l) Malta cementizia debole
 - Agglomerante cementizio a lenta presa q (da 2,5 a 4)
 - Sabbia mc 1,00
- m) Malta cementizia per intonaci
 - Agglomerante cementizio a lenta presa q 6,00
 - Sabbia mc 1,00
- n) Malta fina per intonaci
 - Malta di cui alle lettere c),f),g) vagliata allo staccio fino.
- o) Malta per stucchi

Calce spenta in pasta	mc 0,45
Polvere di marmo	mc 0,90
p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana	
Calce comune	mc 0,15
Pozzolana	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
q) Calcestruzzo in malta idraulica	
Calce idraulica	q (da 1,5 a 3)
Sabbia	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi ecc.	
Cemento	q (da 1,5 a 2,5)
Sabbia	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80
s) Conglomerato cementizio per strutture sottili	
Cemento	q (da 3 a 3,5)
Sabbia	mc 0,40
Pietrisco o ghiaia	mc 0,80

Quando la Direzione Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

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

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici ad armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16.11.1939, n° 2229, nonché nel D.M. 27.07.1985, punto 2.1 e Allegati 1 e 2.

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

Art. 36 Murature in genere

Le murature con funzione strutturale portante saranno eseguite secondo le prescrizioni di cui alla Legge 02.02.1974, n° 64, al D.M. 24.01.1986 e alla relativa Circolare Ministero LL.PP. 19.07.1986, n° 27690, per quanto riguarda le costruzioni sismiche, e al D.M. 20.11.1987, per gli edifici in muratura e il loro consolidamento.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- per le imposte delle volte e degli archi;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, inferriate, ringhiere, davanzali ecc.

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

Dovrà essere evitato l'inserimento di condotti e canne per camini, tubi di scarichi vari, pluviali ecc., prevedendo il loro inserimento all'esterno della muratura portante, eventualmente rivestendoli con forati o tavelle.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

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

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

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

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio.

Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

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

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

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

In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

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

Art. 37 Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai

Murature in pietrame a secco

Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controripa o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di cm 30; a richiesta della Direzione Lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

Riempimenti in pietrame a secco (drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

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

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

Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Vespai e intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio.

In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazzaranga per evitare qualsiasi cedimento.

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

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volture di mattoni ecc.

Art. 38 Murature di pietrame con malta

La muratura a getto («a sacco») per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grassa, quest'ultima in proporzione non minore di m 0,45 per metro cubo di muratura.

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

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

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

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

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

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

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

Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi.

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

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

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

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

Art. 39 Paramenti per le murature di pietrame

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- a mosaico greggio;
- con pietra inquadrate a corsi pressoché regolari;
- con pietra squadrate a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di mm 25.

Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm 8.

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

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

Nel paramento a corsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrate, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare.

Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

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

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

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

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

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

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

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

Art. 40 Murature di mattoni

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

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

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 né minore di mm 5.

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

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

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

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

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 millimetri e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

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

Art. 41 Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

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

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

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

Art. 42 Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando filari di mattoni e filari di muratura di pietrame, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.

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

Art. 43 Murature di getto o calcestruzzi

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

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

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

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

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

La Direzione Lavori potrà ordinare che per determinate opere sia utilizzato pietrame di grossa pezzatura annegato nel calcestruzzo (detto calcestruzzo ciclopico), con i singoli conci di diametro mai superiore ad un terzo dello spessore dei getti, ed in proporzione non superiore al 40 per cento del volume messo in opera.

Art. 44 Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno rispondere alle norme tecniche vigenti.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e la propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei Lavori il progetto costruttivo di dettaglio e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità (con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera); il progetto costruttivo e di dettaglio delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei Lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 27.07.1985, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.

Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alle norme vigenti, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei Lavori.

Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica.

Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle «Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni» C.N.R.-UNI 10018-72, e dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscoso e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei Lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Art. 45 Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Per le opere di completamento e per le opere d'arte esterne, quali ad esempio copertine di muri di sostegno, di recinzione, cordonati, soglie, parapetti ecc. verrà posto in opera un calcestruzzo opportunamente costipato con vibratorii con dosaggio di kg/m^3 300 di cemento 425.

Le prescrizioni di cui agli articoli precedenti rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di mm 20, e comunque entro 1/3 delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento liscio.

Particolare cura verrà posta nella esecuzione delle armature per ottenere un perfetto raccordo con i getti precedentemente messi in opera, e per seguire le sagome di progetto, con i giunti e le particolari indicazioni della Direzione Lavori.

Art. 46 Costruzione delle volte

Le volte in genere saranno costruite sopra solide armature, formate secondo le migliori regole, ed in guisa che il manto o tamburo assuma la conformazione assegnata all'intradosso degli archi, volte o piattabande, salvo tenere conto di quel tanto in più, nel sesto delle centine, che si crederà necessario a compenso del presumibile abbassamento della volta dopo il disarmo.

È data facoltà all'Appaltatore di adottare nella formazione delle armature suddette quel sistema che crederà di sua convenienza, purché presenti la necessaria stabilità e sicurezza, avendo l'Appaltatore l'intera responsabilità della loro riuscita, con l'obbligo di demolire e rifare a sue spese le volte che, in seguito al disarmo, avessero a deformarsi o a perdere la voluta robustezza.

Ultimata l'armatura e diligentemente preparate le superfici d'imposta delle volte, saranno collocati in opera i conci di pietra od i mattoni con le connessioni disposte nella direzione precisa dei successivi raggi di curvatura dell'intradosso, curando di far procedere la costruzione gradatamente e di conserva sui due fianchi. Dovranno inoltre essere sovraccaricate le centine alla chiave per impedirne lo sfiancamento, impiegando a tal uopo lo stesso materiale destinato alla costruzione della volta.

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

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolare, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

Nelle volte con mattoni di forma ordinaria le connessioni non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e di mm 10 all'estradosso. A tal uopo l'Appaltatore, per le volte di piccolo raggio, è obbligato, senza diritto

ad alcun compenso speciale, a tagliare diligentemente i mattoni per renderli cuneiformi, ovvero a provvedere, pure senza speciale compenso, mattoni speciali lavorati a raggio.

Le imposte degli archi, piattabande e volte dovranno essere eseguite contemporaneamente ai muri e dovranno riuscire ben collegate ad essi. La larghezza delle imposte stesse non dovrà in nessun caso essere inferiore a cm 20. Occorrendo impostare volte od archi su piedritti esistenti, si dovranno preparare preventivamente i piani di imposta mediante i lavori che saranno necessari, e che sono compresi fra gli oneri a carico dell'Appaltatore. Per le volte oblique, i mattoni debbono essere tagliati sulle teste e disposti giusta la linea dell'apparecchio prescritto.

Nelle murature di mattoni pieni, messi in foglio o di costa, murati con cemento a pronta presa per formazione di volte a botte, a schifo, a crociera, a padiglione, a vela ecc., e per volte di scale alla romana, saranno seguite tutte le norme e cautele che l'arte specializzata prescrive, in modo da ottenere una perfetta riuscita dei lavori.

Sulle volte saranno formati i regolari rinfianchi fino al livello dell'estradosso in chiave, con buona muratura in malta in corrispondenza delle pareti superiori e con calcestruzzo per il resto.

Le sopraindicate volte in foglio dovranno essere rinforzate, ove occorra, da ghiere o fasce della grossezza di una testa di mattoni collegate alla volta durante la costruzione.

Per le volte e gli archi di qualsiasi natura l'Appaltatore non procederà al disarmo senza il preventivo assenso della Direzione Lavori. Le centinature saranno abbassate lentamente ed uniformemente per tutta la larghezza, evitando soprattutto che per una parte la volta rimanga priva di appoggio, mentre per l'altra si trovi tuttavia sostenuto dall'armatura.

Art. 47 Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione Lavori.

Solai su travi e travicelli di legno

Le travi principali a quattro fili di legno di prima qualità e ben stagionato avranno le dimensioni e le distanze previste in progetto o che saranno indicate dalla Direzione Lavori in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travicelli di cm 8 per 10, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi. I vani sui travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di muratura, e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fine.

Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni e forati) e con elementi laterizi interposti

Questi solai saranno composti delle putrelle, dei copriferri, delle voltine in mattoni (pieni o forati) o dei tavelloni o delle volterrane ed infine del riempimento.

Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla Direzione Lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 metro. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere colorite a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 metri, a distanza non maggiore di m 2,50.

Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia è superiore ai cm 5 dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

Solai in cemento armato

Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato.

Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati

I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;

ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;

il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle pareti e delle costolature non deve risultare inferiore a kg 350 cm e quello a trazione dedotto con la prova di flessione non minore di kg 50 per cm;

qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di due centimetri;

per la confezione a piè d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere formato con non

meno di 6 quintali di cemento per m³ di sabbia viva.

Art. 48 Controsoffitti

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti, e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature ecc.).

Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi. Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce.

La Direzione Lavori potrà prescrivere anche la predisposizione di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

Controsoffitto in rete metallica

I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

dall'armatura principale retta o centinata in legno di abete, formata con semplici costoloni di cm.6x12, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di cm.100;

dall'orditura di correntini in abete della sezione di cm 4x4, posti alla distanza di cm 30 gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine o ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;

dalla rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di mm 1 circa, con maglie di circa mm 15 di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;

dal rinzafo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;

dall'intonaco (eseguito con malta comune di calce e sabbia e malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

Controsoffitto tipo Perret

I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio speciale tipo Perret, Italia o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello spessore di cm 2,5 armate longitudinalmente da tondini di acciaio annegato in malta a gli. 3 di cemento Portland per m³ di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti a opportuna distanza.

La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda.

Controsoffitto in graticcio tipo «Stauss»

I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo «Stauss» o simili saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di mm 1 maglie di mm 20 di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurino alla malta una buona superficie di aderenza.

Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da mm 8 almeno, ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di cm 25, e ben tese

mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavallotti intermedi (a distanza di circa m.0,40) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da mm 3 in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti.

Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale; la malta gettata con la forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete.

Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett.a) che del tipo «Stauss» (lett.c) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte, ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

Controsoffitto in cartongesso

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso dello spessore di mm 10÷13, fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Le giunzioni tra pannelli verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate.

Controsoffitti in cartongesso REI 120-180

I controsoffitti saranno costituiti da una lastra in cartongesso spessore mm 10÷20 (prodotta sotto regime di controllo qualità ISO 9002) a base silicatica a matrice cementizia esente da amianto (densità almeno 870 kg/m³) avente reazione al fuoco 0, e da un pannello coibente di lana di roccia di almeno spessore mm 50. Detta lastra dovrà essere fissata ad una struttura di sostegno, a sua volta ancorata con fili di sospensione e tasselli ad espansione al soffitto. Fra le giunzioni dei pannelli dovranno essere poste speciali guarnizioni termoespandenti.

Il controsoffitto dovrà essere certificato REI 120 o 180 come richiesto dal progetto.

Le lastre verranno opportunamente stuccate con l'impiego di tela e gesso, e convenientemente rasate e carteggiate, pronte per la verniciatura.

Art. 49 Coperture a tetto

Per tutti i tipi di copertura a tetto potranno prevedersi, a protezione degli impluvi e degli incontri delle falde con le murature di sovrastruttura (camini, abbaini ecc.), speciali converse in lamiera zincata o in lamina di piombo. La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura in legno, ferro o cemento armato, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla Direzione Lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa

la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.

Sottomanto di legno: sarà costituito da tavole di legno abete dello spessore di cm 2,5, piattate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.

Sottomanto di piastrelle o tavelline: sarà eseguito collocando sui travicelli o correntini del tetto le piastrelle o tavelline una vicino all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e le connessioni non siano maggiori di mm 6. Le dette connessioni saranno stuccate con malta idraulica liquida.

I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura del tetto.

Sottomanto bituminoso: sopra i massetti di solai in calcestruzzo, che devono ricevere un manto di copertura, potrà essere messo in opera, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori, uno strato di materiale impermeabilizzante, costituito da due mani di emulsione bituminosa stesa a freddo, oppure una guaina bituminosa armata con velo-vetro da mm 3, oppure una guaina di maggiore consistenza.

Coperture metalliche

Le coperture previste in acciaio, saranno del tipo e colore indicati nell'elenco prezzi, in particolare lastre nervate in acciaio zincate autoprotettanti multistrato tipo "Coverib", costituite oltre alla lastra portante, da uno strato di rivestimento anticorrosivo ed insonorizzante in asfalto plastico stabilizzato e da una lamina di alluminio naturale preverniciata.

La faccia inferiore è protetta da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio naturale.

La posa in opera prevede la disposizione delle lastre su travetti ad omega forati per permettere la ventilazione, con interposto uno strato coibente di lastre in polistirene, mediante fissaggio con viti a tenuta d'acqua direttamente sui travetti in acciaio.

I travetti del tipo ad omega in profilati forati di acciaio zincato dello spessore di mm. 1, con sezione ad omega di altezza mm. 50, asolati sulle coste verticali con funzione anche di distanziatori ventilanti in modo da assicurare all'interno del pacchetto di copertura ventilazione omogenea in conformità alla norma UNI 10372.

Copertura di tegole curve o coppi

La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati ed attigui, sovrapposte per cm 15 ed assicurate con frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in alto, similmente accavallate per cm 15, disposte in modo che ricoprano la connessione fra le tegole sottostanti.

Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.

I comignoli, i displuvi ed i compluvi saranno formati con tegoloni.

I tegoloni dei comignoli e dei displuvi saranno diligentemente suggellati con malta, e così pure saranno suggellate tutte le tegole che formano contorno delle falde, o che poggiano contro i muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta.

La copertura di tegole su letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta avrà lo spessore di cm 4÷5.

Copertura in tegole alla romana

La copertura in tegole alla romana (o «maritate») composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane debitamente intervallate e sovrapposte, e successivamente il secondo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti fra i vari filari di tegole piane. Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi con malta idraulica mezzana la necessaria muratura delle testate e dei colmi, ecc.

In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.

Copertura di tegole piane

Nella copertura di tegole piane ad incastro (marsigliesi o simili), le tegole, quando devono poggiare su armature di correnti, correntini o listelli, saranno fissate a detti legnami mediante legatura di filo di ferro zincato, grosso mm 1 circa, il quale, passando nell'orecchio esistente in riporto nella faccia inferiore di ogni tegola, si avvolgerà ad un chiodo pure zincato, fissato in una delle facce dei correntini o listelli.

Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di cm 4x3 a distanza tale, tra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.

Per la copertura di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta di spessore da cm 4 a 5, ed essere suggellata accuratamente ogni tegola con la malta stessa.

In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.

Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati in malta idraulica, inoltre dovrà essere inserito un numero adeguato di cappucci di aerazione.

Copertura in lastre di ardesia artificiale

Le coperture in ardesia artificiale potranno essere eseguite nei seguenti tipi:

- con lastre ondulate normali spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla romana spessore mm 5,5÷6
- con lastre ondulate alla toscana spessore mm 5,5
- con lastre piane alla francese spessore mm 4

In ogni caso le lastre di copertura verranno poste in opera su tavolato di legno abete dello spessore di almeno mm 25 con superiore rivestimento in cartone catramato, ovvero sopra orditura di listelli pure in abete della sezione da cm 4 x 4 a 7 x 7 a seconda dell'interasse e del tipo di copertura, fissandole con speciali accessori in ferro zincato (grappe, chiodi o viti, ranelle triple in piombo ecc.). La loro sovrapposizione dovrà essere, a seconda del tipo di lastra, di cm 5÷8; i colmi ed i pezzi speciali terminali di ogni tipo saranno anch'essi fissati con gli appositi accessori.

L'ardesia artificiale per coperture potrà essere richiesta nei colori grigio naturale, rosso, nero lavagna, ruggine.

Copertura di tegole canadesi

La tegola canadese sarà realizzata in teli di fibre inorganiche flessibili, rese impermeabili da bitume ad alto punto di rammollimento, con eventuale protezione superficiale costituita da sabbia silicea fina oppure lamina sottile di rame, sarà di dimensioni cm. 30,5x91,5.

Il montaggio verrà eseguito predisponendo una superficie atta all'infissione di chiodi, come ad esempio, tavolato di legno o truciolare oppure massetto di calcestruzzo leggero di cemento, con chiodi di acciaio zincato a testa larga.

La prima fila verrà collocata rovesciata sul bordo inferiore della superficie, la seconda verrà sovrapposta ad essa ma al diritto, le file successive saranno chiodate con le incisioni sfalsate.

Dovrà essere tenuta la massima cura nel seguire la curvatura della copertura e la sagomatura delle tegole in corrispondenza dei compluvi, dei colmi e delle converse in lamiera, in modo tale da non arrecare danni, come fessure, abrasioni, sfogliature che possano compromettere la tenuta del manto.

Art. 50 Coperture a terrazza

Il solaio di copertura dell'ultimo piano a terrazzo sarà eseguito in piano, mentre le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1%, saranno raggiunte mediante inclinazione del lastrico di copertura da eseguirsi in smalto, gretonato o simile.

Sopra tale lastrico verrà eseguita una spianata di malta idraulica dello spessore di cm 2 (camicia di calce) e quindi l'impermeabilizzazione, che sarà in due strati successivi dati l'uno in senso normale all'altro, e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione di acqua.

Anche le pareti perimetrali del terrazzo verranno protette, nella parte inferiore, previamente preparata con intonaco grezzo, mediante un'applicazione verticale di impermeabilizzazione dell'altezza non inferiore a cm 20, raccordata opportunamente con gli strati suddetti.

Qualora la copertura sia del tipo non praticabile, lo strato superficiale della impermeabilizzazione avrà una ricopertura di sabbia silicea e graniglia già incorporata, oppure sarà protetto dalle radiazioni ultraviolette mediante la posa in opera di uno strato di ghiaietto dello spessore di cm 5.

Per le coperture a terrazzo praticabile, sopra l'impermeabilizzazione sarà realizzata la pavimentazione, posata sopra un massetto di malta cementizia armata con rete metallica a maglie esagonali, con funzione anche di malta di allettamento.

Art. 51 Impermeabilizzazioni

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Asfalto fuso

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

60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in pani);

4 parti in peso di bitume naturale raffinato;

36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente art. 49 -capo III.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di essa e mentre è ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulatura fina uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico.

Cartonfeltro bitumato

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartonfeltro e cartonfeltro questi materiali avranno i requisiti prescritti all' art. 49 -capo III e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

Guaina bituminosa

Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad una accurata pulizia delle superfici mediante aria compressa, regolarizzando poi la superficie per le parti mancanti o asportando eventuali sporgenze. Si applicherà una mano di primer anche a spruzzo, per circa 0,5 kg/m² di materiale bituminoso del tipo di quello della guaina. La guaina sarà di mm 3÷4 di spessore, del tipo di cui all' art. 49 -capo III.

I giunti tra le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm 8 e dovranno essere sigillati con fiamma e spatola metallica. Nelle parti terminali si avrà particolare cura per evitare infiltrazioni, ricorrendo, se necessario, e anche a giudizio del Direttore dei Lavori, ad una maggiore quantità di massa bituminosa da stendere sul primer per una fascia di almeno un metro.

Nelle pareti da rinterrare, a contatto della guaina e prima di procedere al rinterro si metterà in opera un feltro di materiale sintetico imputrescibile di spessore di mm 3÷4, procedendo poi al rinterro con la cautela di evitare che massi lapidei spigolosi o di grosse dimensioni danneggino la guaina.

Art. 52 Strutture in vetrocemento armato

Nella costruzione di strutture in vetrocemento armato, che dovranno essere realizzate da ditte specializzate, si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre tutte le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto.

Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaietta

finissima e sabbia scelta di marrana, dosato con almeno q 4 di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici o le prove pratiche su cubetti ne dimostrino la necessità.

Per l'armatura dovranno usarsi gli acciai Fe B 38 K oppure Fe B 44 K.

I diffusori, tanto piani che cavi, di forma quadrata o tonda, dovranno essere di vetro speciale e dello spessore stabilito nell'elenco prezzi.

Le strutture di copertura saranno di norma del tipo a soletta nervata, in cui gli elementi in vetro risultino annegati in un reticolo di nervature sporgenti sotto la faccia inferiore del diffusore ed arrotondate inferiormente in modo da opporre il minimo ostacolo al passaggio dei raggi luminosi obliqui, oppure del tipo a soletta piena in cui i diffusori, del tipo a bicchiere rovescio, hanno lo stesso spessore della soletta.

Tali strutture potranno essere richieste tanto in piano che in pendenza, a schiena d'asino o centinate, a curva, a cupola ecc. ed in genere saranno transitabili.

A disarmo avvenuto le nervature sporgenti dovranno essere accuratamente intonacate con malta di composizione eguale a quella del getto, seguendo esattamente la loro sagoma in modo da risultare a superficie liscia, regolare e perfettamente rifinita.

Gli elementi di vetro potranno essere richiesti con la faccia inferiore munita di prismi di vario tipo, per la diffusione uniforme della luce o per la sua deviazione in una direzione.

Potranno richiedersi inoltre pareti verticali, eseguite come sopra, tanto a nervature di calcestruzzo sporgenti da un lato, quanto a doppia superficie piana.

In tutti i casi si dovrà avere cura particolare nella scelta degli elementi di vetro in rapporto ai requisiti particolari cui deve rispondere l'opera, nei dettagli costruttivi degli appoggi sulle strutture circostanti di sostegno, nel fissare i giunti di dilatazione, ma soprattutto nell'assicurare l'eventuale impermeabilizzazione, sia con adatte sostanze aggiunte al conglomerato, sia con uno strato superiore di cemento plastico o di speciali mastici bituminosi, da stendere sulla faccia superiore della struttura e nei collegamenti perimetrali.

I carichi accidentali da considerare nella progettazione delle varie strutture saranno fissati dalla Direzione Lavori, alla cui approvazione dovrà essere inoltre sottoposto il progetto, completo dei calcoli statici, delle opere stesse, redatto come stabilito per le normali opere in cemento armato.

L'Appaltatore sarà responsabile della imperfetta esecuzione delle opere in oggetto, e dovrà eseguire a sua cura e spese ogni riparazione od anche il completo rifacimento di quelle che non rispondessero ai requisiti sopra descritti e in modo speciale che non comportassero perfetta impermeabilità all'acqua piovana.

Art. 53 Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso.

Intonaco grezzo o arricciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta (comune od idraulica); detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco comune o civile

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

Intonaci colorati

Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse.

Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente.

Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2.

Intonaco a stucco

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi (art. 111-capoV), che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

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

Intonaco a stucco lucido

Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure.

Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.

Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino.

Intonaco di cemento liscio

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzafo la malta cementizia normale di cui all'art. art. 111-capoV), e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo). L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata

Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento (art. 111, capo V, lett. r) nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri ecc., secondo i disegni, e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione Lavori ordinesse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.

Rabbocature

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di tipo e consistenza adeguata al tipo di muratura e di materiale legante esistente, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poscia riscagliate e profilate con apposito ferro.

Intonaco spruzzato (gunite)

Se la superficie da trattare è in cemento armato dovrà essere preventivamente spicconata con martello pneumatico munito di utensile adeguato, quindi lavata a pressione. Qualora la superficie presentasse disgregazione, sfarinamento superficiale o polverosità è necessario lavare a spruzzo e applicare una rabbocatura a sbruffo.

La sabbia per l'impasto dovrà essere silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 325.

Lo spessore sarà da 2÷3 cm, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in due strati.

Qualora se ne renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete metallica elettrosaldata da fissare alla parete.

Per le esecuzioni in ambienti particolarmente umidi, o con presenza di acqua di percolazione, si dovranno applicare dei tubetti del diametro di un pollice in corrispondenza di uscite d'acqua, da asportare ad una settimana di tempo, chiudendo il foro con cemento a rapida presa.

Nel caso il rivestimento debba essere eseguito su pareti rocciose, o contro terra, si applicherà cemento tipo 425.

L'esecuzione potrà essere preceduta da una regolarizzazione della parete con intonaco grezzo tirato a frattazzo, per consentire l'eventuale esecuzione di una guaina impermeabile.

Capo VI: Pavimenti e rivestimenti

Art. 54 Pavimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno mm 15.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giuste le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in

opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni, eventualmente manifestatesi nel sottofondo, saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si tenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da cm 1,5÷2.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Pavimenti di laterizi

Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti.

Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm.3 per i mattoni e le pianelle non arrotati, e mm.2 per quelli arrotati.

Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta refluisca dalle connessioni. Le connessioni debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

Pavimenti di mattonelle greificate

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra (art. 111-capoV) dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Pavimenti in lastre di marmo.

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di cm 2 ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, lisciato, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori.

Pavimenti alla veneziana

Sul sottofondo, previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato misto a graniglia, nella quale verranno incorporate scaglie di marmo ed eseguiti giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm, disposte a riquadri con lato non superiore a m 1 ed appoggiate sul sottofondo.

Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato.

Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delimitato con contorni netti e senza soluzioni di continuità.

Quando il disegno dev'essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra.

Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi, in scaglie tra mm 10 e mm 25, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri (giallo, rosso e bianco di Verona; verde, nero e rosso di Levante; bianco, venato e bardiglio di Serravezza ecc.).

I cubetti di marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di mm.15 circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfascie di contorno, proporzionate all'ampiezza dell'ambiente. L'arrotatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fina, sino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, ripulite poi con mole leggera, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

Pavimenti a bollettonato

Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di cm 1,5, sul quale verranno posti a meno pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento.

Su tale strato di pezzami di marmo verrà gettata una boiaccia di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato.

Verrà eseguita una duplice arrotatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina ed eventualmente la lucidatura a piombo.

Pavimenti in legno «parquet»

Tali pavimenti dovranno essere eseguiti, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, con legno di rovere di

Slavonia o larice, di 1a e 2a scelta, ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme.

Le dogarelle delle dimensioni indicate in progetto, unite a maschio e femmina, saranno inchiodate sopra una orditura di listelli della sezione adeguata ad interasse non superiore a cm 35.

L'orditura di listelli sarà fissata al sottofondo mediante grappe di ferro opportunamente murate.

Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti.

La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce con l'interposizione di bindelli fra il campo e la fascia di quadratura.

I pavimenti a parquet dovranno essere lamati e lucidati con doppia spalmatura di cera, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione Lavori.

Pavimenti d'asfalto

Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di cm (\leq a 5) ...

Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm 4 di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, 4 di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di mm 5÷10.

La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di cm 2 di spessore ognuno a giunti sfalsati. Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme, la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

Pavimenti in linoleum

Posa in opera. - Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di gesso e sabbia.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso. L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido.

Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale verrà fissato il linoleum.

Applicazione. - L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.

Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto. Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

Art. 55 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente inaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia bene asciutta.

Capo VII: Opere in marmo, pietre naturali ed artificiali

Art. 56 Norme generali

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali, proprie della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora non siasi provveduto in merito avanti l'appalto da parte dell'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi

corrispondono alle prescrizioni.

Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento.

Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa Direzione Lavori potrà fornire all'Appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi ecc.

Per le opere di una certa importanza, la Direzione Lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli di gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

Art. 57 Marmi e pietre naturali

Marmi

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

Pietra da taglio

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa;
- a grana ordinaria;
- a grana mezza fina;
- a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

Art. 58 Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaino scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di q 3,5 di cemento Portland per ogni m³ di impasto e non meno di q 4 quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a cm 2, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori. Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;

resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a kg 300 per cm² dopo 28 giorni;

le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arriciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni nei giunti con apposito ferro.

Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti ecc.

Capo VIII: Opere in legname

Art. 59 Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Qualora venga ordinato dalla Direzione Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posa in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione Lavori.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

Art. 60 Infissi in legno - Norme generali

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e degli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortasa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un giuoco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinate, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e

carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le prescrizioni di cui all'articolo seguente, oltre alle norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione. L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Capo IX: Opere in ferro

Art. 61 Norme generali e particolari

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, cancelli ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore.

Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Capo X: Opere da vetraio e da stagnaio

Art. 62 Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adatteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel quale caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco

ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo «Termolux» o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm 2,2, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore di mm 1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da mm.10 a mm. 15, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.

Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del «Termolux» sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla Direzione Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, ai prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

Art. 63 Opere da stagnaio

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione Lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenerne l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

Art. 64 Tubazioni e canali di gronda

Nell'esecuzione delle tubazioni per l'adduzione e la distribuzione di acqua ad uso potabile, agricolo, industriale e ad usi multipli, e nell'esecuzione delle fognature per la raccolta delle acque reflue, nonché nell'esecuzione di tubazioni per fluidi diversi dall'acqua, l'Appaltatore dovrà seguire le disposizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974, n° 64, ed alle norme tecniche vigenti in esso previste all'art. 1 emanato con D.M. 12 dicembre 1985 e relativa circolare M. LL.PP. 20 marzo 1986, n° 27291.

Tubazioni in genere

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri convenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno m 1 sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Fissaggio delle tubazioni

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a m 1.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori, o su baggioli isolati in

muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Tubazioni in ghisa

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con corda di canapa catramata e piombo colato e calafatato.

Tubazioni in piombo

I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione. Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo ed il percalce, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

Tubazioni in lamiera di ferro zincato

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a kg 4,5 al mq, con l'unione «ad aggraffatura» lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

Tubazioni in ferro

Saranno del tipo «saldato» o «trafilato» (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della condotta, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della Direzione Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

Tubazioni in grès

Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame.

Tubazioni in ardesia artificiale

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafatata di canapa catramata e successiva colatura di boiaccia semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

Tubazioni in cemento

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'ingiro, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

Canali di gronda

Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione Lavori.

Quelli in lamiera zincata verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 0,60. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto. Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato; le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali.

Capo XI: Opere da pittore

Art. 65 Norme generali

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a favore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una

dichiarazione scritta. Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Art. 66 Esecuzioni particolari

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

L'onere dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

Tinteggiatura a calce

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisteranno in:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

Tinteggiature a colla e gesso

Saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Verniciature ad olio

Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla forte;
- applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acqueragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- stuccatura con stucco ad olio;
- accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acqueragia;
- terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn° 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n° 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, il n° 7 sarà limitato ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn° 2, 4 e 6.

Verniciature a smalto comune

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.)

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acqueragia;
- leggera pomiciatura a panno;
- applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo «Cementite» o simili), su intonaci:

Tipo con superficie finita liscia o a «buccia d'arancio»:

- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acqueragia;
- applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acqueragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

Tipo «battuto» con superficie a rilievo:

- spolveratura, ripulitura e levigamento delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;

applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma ecc.

Art. 67 Tappezzeria con carta

Le pareti sulle quali deve essere applicata la tappezzeria saranno preparate diligentemente come prescritto all'art.144-capo V per le tinteggiature, e successivamente lavata con acqua di colla.

La tappezzeria verrà applicata con colla di farina scevra di granuli e dovrà risultare perfettamente distesa e aderente, senza asperità, con le giunzioni bene sovrapposte ed esattamente verticali, in modo che vi sia esatta corrispondenza nel disegno; sarà, inoltre, completata in alto e in basso con fasce e bordure e con filettature a tinta in corrispondenza dei vani di finestra o di porta.

Se richiesto dalla Direzione Lavori, le pareti saranno preventivamente ricoperte da un primo strato di carta fodera.

Capo XII: Opere speciali

Art. 68 Barriere fonoassorbenti

Muro in pietrame sciolto con elementi traviformi in legno. Gli elementi traviformi di contenimento saranno di legno, in doghe e trattati in profondità con sali preservanti antitarlo.

La sezione dei singoli elementi sarà in relazione alla lunghezza degli elementi stessi e allo spessore della barriera, e tale da consentire uno spessore nello strato inferiore fino a m 1,20, e sostenere un'altezza, via riducendosi di spessore fino a m 0,60 in sommità, di m 6,00; il coefficiente di sicurezza prescritto sarà uguale a 2.

Il montaggio degli elementi avverrà per sovrapposizione alternata ortogonale sopra una fondazione in calcestruzzo classe 200, sporgente per cm 15 a valle e a monte, e con spessore cm 30, procedendo al riempimento graduale con materiale granulare fino misto a terreno ghiaioso-sabbioso e limo-argilloso, chiudendo in sommità con terra vegetale. L'Appaltatore provvederà anche alla messa a dimora di specie erbacee e floristiche su prescrizione del Direttore dei Lavori.

Capo XIII: Collocamento in opera

Art. 69 Norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 70 Collocamento di manufatti in legno

I manufatti in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice ecc., con stuoie, coperture, parasigoli di fortuna ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione Lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito,

Art. 71 Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione Lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima

esattezza, ritoccano opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Art. 72 Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione Lavori.

Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo o le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti ecc.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in ispecie; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione Lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione Lavori; le connessioni ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione Lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Art. 73 Collocamento di manufatti vari forniti dall'Amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Capo XIV: Lavori vari

Art. 74 Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari per la corretta esecuzione dei lavori, si seguiranno le norme di legge e della buona regola dell'arte, nonché le norme e le prescrizioni precisate nei capitolati con specifiche tecniche facenti parte integrante dei documenti di progetto.

Art. 75 Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme di cui agli articoli specifici del Regolamento, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Appaltatore o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in

pieno stato di efficienza.

Art. 76 Norme sull'isolamento termico dell'edificio

Nell'esecuzione delle opere di isolamento termico l'Appaltatore è tenuto al rispetto delle norme di cui alla Legge 10.01.1991, n° 10, e del relativo Regolamento di esecuzione di cui al D.P.R. 26.08.1993, n° 412, nonché alle norme di cui al D.M. 13.12.1993 ed alla Legge 05.05.1990, n°46, nonché alle disposizioni di cui al D.P.R. 28.06.1977, n° 1052, per quanto applicabili.

L'Appaltatore è altresì tenuto alla scrupolosa osservanza delle prescrizioni progettuali a tal fine predisposte nonché al rispetto di ogni ulteriore Norma o Regolamento locale.

Capo XV: Opere in calcestruzzo armato

Art. 77 Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 05.11.1971, n° 1086, ed alle norme tecniche vigenti.

Per le opere in zona sismica l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni di cui alla Legge 02.02.1974, n° 64, ed alle norme tecniche vigenti.

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

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia e precedente. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento della Direzione Lavori. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica é ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.

Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- prova del cono di cui all'App. E della UNI 7163-79;
- prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
- prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
- prova del contenuto di acqua;
- prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
- prova di resistenza a compressione con sclerometro.

INDICE ANALITICO DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI ELETTRICI

01 - PREMESSA	53
02 - CONDIZIONI DI APPALTO	53
03 - NORMATIVE	54
04 - CARATTERISTICHE GENERALI DI PROGETTO	54
04 - 01 - Quadri elettrici	54
04 - 02 - Canale	55
04 - 03 - Tubazioni	55
04 - 04 - Scatole di derivazione	55
04 - 05 - Apparecchi di comando e prese a spina	56
04 - 06 - Cavi	56
04 - 07 - Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse	56
04 - 08 - Protezione delle condutture dai sovraccarichi	56
04 - 09 - Protezione delle condutture dai cortocircuiti	57
04 - 10 - Protezione contatti diretti	57
04 - 11 - Protezione contatti indiretti (Sistema TN-S)	57
04 - 12 - Impianto di dispersione a terra	58
04 - 13 - Impianti ausiliari	58
04 - 14 - Prescrizioni particolari per i locali docce	58
04 - 15 - Illuminazione ordinaria	59
04 - 16 - Illuminazione di emergenza	60
04 - 17 - Altezza degli apparecchi	60
05 - CARATTERISTICHE PARTICOLARI DELL'IMPIANTO	61
05 - 01 - Fornitura Elettrica (TNS)	61
05 - 02 - Distribuzione Impianto	61
05 - 03 - Quadri Elettrici	61
05 - 04 - Linea alimentazione generale	61
05 - 05 - Distribuzione locali interni	62
05 - 06 - Impianto forza motrice	62
05 - 07 - Impianto illuminazione ordinaria	62
05 - 08 - Impianto illuminazione di emergenza	62
05 - 09 - Illuminazione esterna	63
05 - 10 - Impianto di dispersione a terra	63
06 - ALLEGATI	Errore. Il segnalibro non è definito.
06 - 01 – Elaborati grafici impianto elettrico	Errore. Il segnalibro non è definito.

TITOLO III: 01 - PREMESSA

La presente relazione tecnica si riferisce all'installazione di una Tensostruttura polivalente da adibire a palestra e sala riunioni) all'interno del complesso scolastico Isis di Via del Terzolle.

La nuova struttura si è resa necessaria per supplire alla mancanza della palestra interna all'edificio che ospitava il Biennio che è stato recentemente demolito.

La Tensostruttura verrà realizzata per dare la possibilità di svolgere educazione fisica ai ragazzi del biennio per il tempo necessario alla costruzione della nuova palestra, tale struttura non avrà caratteristiche dimensionali tali da consentirne un uso agonistico.

La nuova struttura verrà realizzata con travi in materiale metallico con sopra telo di copertura plastico.

La palestra è composta da un'unica aria adibita a spazio polivalente (palestra, sala riunioni).

Gli ambienti facenti parte dell'edificio in oggetto saranno classificati nel seguente modo:

- Ambienti ordinari: Palestra ecc.;

La realizzazione dell'impianto elettrico in oggetto verrà eseguita utilizzando apparecchiature rispondenti alle attuali normative di prodotto e marchiate CE installate rispettando le prescrizioni del costruttore e le normative CEI.

Saranno inoltre utilizzate apparecchiature con tecnologie in grado di ottimizzare i consumi energetici.

Essendo prevista la presenza di lavoratori (Custodi, ecc.) all'interno del complesso, l'impianto sarà realizzato rispettando il D.Leg. 81 del 09/04/08 per la tutela della salute dei lavoratori.

Alla fine dei lavori l'impresa dovrà ricertificare l'intero impianto e produrre gli elaborati dell'intero impianto elettrico a servizio della Tensostruttura

Gli impianti da realizzare sono essenzialmente costituiti da:

Quadri Elettrici di distribuzione

Distribuzione principale interna tubazione metallica a vista

Distribuzione principale esterna in tubazioni interrate

Impianto Illuminazione palestra

Impianto Illuminazione di emergenza

Impianto F.M.

Impianto di dispersione a terra

TITOLO IV: 02 - CONDIZIONI DI APPALTO

Negli elaborati sono riportati i dati di progetto, al fine di permettere alla Ditta Appaltatrice di fornire impianti perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente Capitolato.

Resta inteso che la Ditta Appaltatrice verrà in ogni caso ritenuta unica responsabile dell'adeguatezza e del perfetto funzionamento degli impianti forniti.

Si precisa inoltre che i dati tecnici forniti indicati a progetto, devono ritenersi puramente indicativi: sarà cura della Ditta Appaltatrice calcolarne l'esatto valore in base alle caratteristiche delle apparecchiature e dei componenti da essa impiegati per la realizzazione degli impianti. Tale scelta dovrà essere supportata da adeguata relazione di calcolo, accompagnata dalle schede tecniche relative ai materiali impiegati, e sottoposta alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

Dovranno essere forniti alla Direzione Lavori prima dell'arrivo dei materiali (e comunque in tempo sufficiente per predisporre le eventuali opere necessarie accessorie e per verificare la rispondenza delle apparecchiature alle condizioni contrattuali) tutti i disegni costruttivi degli impianti.

A fornitura ultimata, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti e quindi prima del collaudo finale dovranno essere forniti:

a) I disegni finali di cantiere aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature ed i materiali installati.

Particolare cura sarà riservata al posizionamento esatto, in pianta e nelle sezioni, di apparecchiature e materiali.

Saranno fornite tre copie cartacee e i file dei vari elaborati grafici e delle dichiarazioni di conformità.

b) Tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, raccolte in una monografia.

Si precisa che deve trattarsi di esatte documentazioni di ogni apparecchiatura con disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, installazione e taratura.

Saranno allegati i depliant di tutte le macchine ed apparecchiature ed un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di almeno due anni.

Tutto ciò perfettamente ordinato, per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

Ne saranno fornite tre copie. Ogni copia sarà costituita da un volume rilegato con copertina in pesante cartone plastificato;

Si precisa inoltre che, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti, la Ditta esecutrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti e dei materiali, secondo quanto previsto dal D.M. 37 del 22/01/08.

L'Amministrazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti di cui sopra.

In caso di ritardo nel fornire quanto sopra da parte della Ditta, l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo però la Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, completamente a proprio carico, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando l'Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri a carico della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

La garanzia sui lavori decorrerà dalla data di consegna del collaudo provvisorio.

Si fa presente che l'ultimazione dei lavori degli impianti elettrici dovrà avvenire in un tempo pari al massimo il 95% del tempo contrattuale, mentre il rimanente sarà destinato alla messa a punto, taratura finale degli impianti e alle prove finali di funzionamento.

TITOLO V: 03 - NORMATIVE

Nella progettazione e nella realizzazione saranno tenute presenti tutte le normative vigenti, ed in particolare:

Leggi e decreti

- 1) D.P.R. 547 del 27/04/55 (Norme per la prevenzione degli infortuni);
- 2) Legge 186 del 01/03/68 (Disposizioni per l'installazione di impianti elettrici)
- 3) Legge 791 del 18/10/1977 (Attuazione dir. Europea garanzie materiale elettrico)
- 5) D.M. 61 del 11/04/96 (Norme di sicurezza per la costruzione degli impianti sportivi)
- 6) D.M. 149 del 19/08/96 (Norme prevenzione incendi locali pubblico spettacolo);
- 7) D.M. 37 del 22/01/08 (Norme per la sicurezza degli impianti);
- 8) D.Leg. 81 del 09/04/08 (Norme per la tutela della salute dei lavoratori);
- 9) D.P.R. 151 del 01/08/11 (Nuovo regolamento di prevenzione incendi)

Norme tecniche

- Norme CEI 0-2 (Guida per documentazione di progetto degli impianti elettrici.)
- Norme CEI 11-17 (impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.)
- Norme CEI 17-11 (apparecchiature a bassa tensione. Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e fusibili)
- Norme CEI EN 61439 (quadri elettrici)
- Norme CEI 23-8 (tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori)
- Norme CEI 20-22 e 20-38 (cavi elettrici non propaganti l'incendio)
- Norme CEI 20-40 (guida per l'uso di cavi a bassa tensione)
- Norme CEI 23-3 (interruttori automatici per la protezione di impianti domestici e similari)
- Norme CEI 23-12/1 (spine e prese per uso industriale)
- Norme CEI 23-14 (tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori)
- Norme CEI 23-31 (sistemi di canali metallici e accessori ad uso porta cavi e apparecchi)
- Norme CEI 23-32 (canalizzazioni termoplastiche)
- Norme CEI 23-46 (sistemi di tubi e accessori per l'installazioni elettriche)
- Norme CEI 23-50 (prese a spina per usi domestici e similari)
- Norme CEI 23-51 (quadri uso domestico e similari)
- Norme CEI 23-54 (sistemi e tubi e accessori per installazioni elettriche)
- Norme CEI 64-8 (impianti elettrici generali)
- Norme CEI 64-12 (guida per l'impianto di terra negli edifici per uso resid. e terziario).
- Norme UNI 9795 (Impianti antincendio)
 - Norme UNI 12464 (Illuminazione)
 - Norme UNI EN 1838 (Illuminazione di emergenza)
 - Norme Coni per l'impiantistica sportiva

TITOLO VI: 04 - CARATTERISTICHE GENERALI DI PROGETTO

Capo I: 04 - 01 - Quadri elettrici

I quadri elettrici dovranno essere conformi alle normativa CEI EN 61439, essere corredati di tutta la documentazione necessaria, fornita dalla ditta costruttrice che ne dichiara la conformità.

I quadretti per uso domestico o similare rispondenti alle normativa sperimentale CEI 23/51, saranno invece realizzati dall'installatore che terrà cura delle informazioni fornite sulle apparecchiature dal costruttore per il loro assemblaggio e funzionamento.

Tutti i quadri elettrici dovranno essere muniti di apposita targhetta identificatrice riportante i dati del quadro e della ditta costruttrice.

I quadri elettrici principali potranno essere realizzati con carpenteria di tipo metallica o termoplastica.

I pannelli fissi dovranno essere fissati con accessori la cui rimozione sia possibile solo mediante attrezzatura speciale.

Le apparecchiature di segnalazione e di comando sul fronte quadro saranno identificate a mezzo targhetta in materiale plastico, pantografate e fissate in modo sicuro.

Le apparecchiature fissate sui pannelli interni dovranno essere identificate con sigle o diciture riportate sugli schemi elettrici.

I cablaggi interni saranno realizzati con cordicella flessibile di tipo N07V-K appositamente contrassegnata con siglatura come da schemi elettrici.

Le fasi saranno realizzate con colorazioni diverse - marrone, nero, grigio, il neutro con colore celeste la terra con giallo/verde.

Gli ausiliari saranno realizzati con colorazioni, diverse dalle altre, reperibili sul mercato.

Detti conduttori saranno opportunamente fissati o alloggiati in canalette di materiale plastico termoresistente.

La linea in arrivo di alimentazione potrà attestarsi sugli attacchi dell'interruttore generale o su apposita morsettiera, in entrambi i casi sarà effettuata una protezione dai contatti diretti mediante barriera in materiale isolante con indicazione "pericolo presenza tensione".

All'interno dei quadri sarà installato il nodo di terra per il collegamento dei conduttori PE ed equipotenziali.

La realizzazione della struttura meccanica e dei cablaggi elettrici dovranno essere conformi a quanto riportato sulle Norme CEI EN 61439 e CEI 17-13.

La struttura del quadro dovrà essere realizzata con dimensioni tali da accettare almeno il 20% in più dell'apparecchiatura sugli schemi iniziali.

Capo II:

Capo III: 04 - 02 - Canale

Le canale dovranno sempre avere un coperchio di protezione o almeno un grado di protezione IP20, sarà buona norma che lo spazio occupato dai cavi di energia occupi più del 50% della sezione utile della canale, questa prescrizione non sarà applicata ai cavi di segnalazione o di comando.

Nelle passerelle non sono ammessi cavi senza guaina, perché presentano parti taglienti.

I cavi utilizzati per tensioni diverse dovranno essere posati in canale diverse oppure si può ricorrere alla compartimentazione o all'utilizzo di cavi con isolamento adeguato al cavo a tensione più elevata.

Capo IV: 04 - 03 - Tubazioni

I tubi in PVC flessibili o rigidi potranno essere così usati:

- Tipo leggero per posa sottotraccia a parete o soffitto;
- Tipo pesante per posa sotto pavimento o per cavidotti interrati.

(i cavidotti interrati dovranno rispettare le previste profondità di posa e le protezioni meccaniche, anche in caso di incrocio con altre tubazioni).

Per impianti a vista potranno essere utilizzati tubazioni rigide termoplastiche (PVC) o tubazioni metalliche (TAZ); queste ultime saranno utilizzate quando è richiesta una protezione meccanica superiore.

Il diametro interno del tubo dovrà essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori e sono vietate le connessioni tra cavi di energia.

Negli impianti da realizzare in zona a maggiore rischio in caso di incendio le tubazioni in PVC dovranno avere un grado di protezione minimo IP4X ed i conduttori del tipo non propagante l'incendio.

Capo V: 04 - 04 - Scatole di derivazione

Tutte le derivazioni F.M. - Luce normale - Luce di Emergenza saranno eseguite all'interno di scatole in materiale plastico con coperchio fissato con viti.

Saranno impiegate cassette in materiale termoplastico autoestinguente resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650 °C (norma CEI 50 -11), resistente agli urti.

Le cassette dovranno essere installate rispettando la complanarità con pareti in muratura o pavimenti, l'allineamento con gli assi verticali ed orizzontali delle pareti e le posizioni disponibili per non occupare mai quote di pareti utilizzabili per l'arredamento.

Nessuna derivazione dovrà essere eseguita all'interno di scatola porta apparecchi o in guaina.

Tutte le connessioni saranno effettuate con morsetti isolati, del tipo volante sino a corde di 6 mm². con morsettiera fissate alla scatola corda superiore a 6 mm².

Ogni tipologia d'impianto si dovrà attestare a scatole di derivazione separate e dovranno avere un coefficiente di riempimento pari alle tubazioni che vi si attestano.

Capo VI: 04 - 05 - Apparecchi di comando e prese a spina

Si dovranno installare apparecchi di comando (interruttori, deviatori, invertitori) di tipo da parete modulare e componibile adatti alla realizzazione di combinazione di funzioni, con inserimento a scatto su supporti in policarbonato autoestinguente, idonei all'isolamento completo delle parti attive dei frutti e con morsetti posteriori di tipo doppio

(sezione massima dei cavi 2 x 4 mm²), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione.

Tali apparecchi dovranno rispettare la norma di riferimento CEI 23-9.

Si dovranno installare prese a spina di tipo da incasso e per posa a parete, in modo da consentire una facile manovra dei comandi e da poterle installare in supporti di policarbonato antiurto.

Le prese saranno con alveoli segregati, sia del tipo bipasso (2P + T, 10,16 A, interasse 19,26 mm, alveoli con diametro di 5 mm) sia del tipo schuko - UNEL

P30 (2P + T, 10,16 A, con presa di terra centrale). Le prese dovranno avere morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm²), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione.

Tali apparecchi dovranno rispettare le norme di riferimento CEI 23-16 e 23-5.

Si dovranno installare prese fisse orizzontali con fondo per montaggio a parete, con interblocco meccanico costituito da un interruttore rotativo che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita.

Le prese saranno da 16 A, con tensione nominale di 220V (2P + T) e da 32A e 63 A con tensione nominale da 380V (3P + N + T), ed avranno grado di protezione almeno IP 44. Tali apparecchi dovranno rispettare le norme di riferimento CEI 23-12.

Capo VII: 04 - 06 - Cavi

I cavi utilizzati nel complesso dovranno avere come valore minimo adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiore a 450/750 V, essere del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di Gas.

I principali cavi utilizzati saranno:

FS17 ; con conduttore in rame, isolamento in PVC qualità R2 , conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-35, temperatura funzionamento 70°C, tensione isolamento 450/750V.

FG16M16 ; con conduttore in rame, isolamento in gomma etilpropilenica e guaina in PVC qualità RZ colore grigio, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-35, temperatura funzionamento 90°C, tensione isolamento 600/1000V.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle unificate CEI UNEL 00722-74E 00712.

In particolare i conduttori saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente dalle seguenti colorazioni:

NEUTRO: CELESTE

FASE: NERO-MARRONE-GRIGIO

PROTEZIONE: GIALLO/VERDE

Capo VIII: 04 - 07 - Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

Le sezioni dei conduttori dovranno essere scelte secondo le raccomandazioni della norma 64-8 in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti in modo che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore non superi il valore del 4% della tensione a vuoto.

Le cadute di tensione saranno calcolate con la seguente formula:

$$DV = Ct \times I \times L / 1000$$

L = Lunghezza della linea (m)

I = Corrente trasmessa (A)

Ct = K x (R x cos f + X sen f)

K = 1,73 per linee trifasi e 2 per linee monofasi

R = resistenza a temperatura max di esercizio

X = reattanza di fase della linea W/KM

Cos f = Fattore di potenza (0,9)

Le sezioni dei cavi saranno scelte tra quelle unificate in modo da avere dei valori inferiori di caduta di tensione inferiori a quelle richieste.

Capo IX: 04 - 08 - Protezione delle condutture dai sovraccarichi

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime

permanente.

Gli interruttori automatici magneto termici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f = 1,45 I_z$$

La seconda delle due relazioni sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3.

Capo X: 04 - 09 - Protezione delle condutture dai cortocircuiti

I conduttori e gli interruttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate dai cortocircuiti

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di

corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la seguente relazione (Integrale di Joule):

$$I^2 t < K^2 S^2$$

I = Corrente di cortocircuito

t = Tempo interruzione cortocircuito

K = Coefficiente del tipo di cavo

S = Sezione cavo

Essi avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Le correnti di cortocircuito nei vari punti dell'impianto saranno calcolate in conformità alla norma CEI 11-25 e con i seguenti dati:

Una potenza di corto-circuito trifase della rete del distributore a 400 V pari a 10kA per forniture \leq di 33kW e di 15kA e per forniture $>$ 33kW e di 6kA per i circuiti fase-neutro;

lunghezze dei cavi stimate sulle piante tenendo conto del loro percorso;

la reattanza per unità di lunghezza dei cavi tratta dalla tabella CEI UNEL 35023;

E' tuttavia ammesso l'impiego della protezione in back-up (Norme CEI 64-8/n). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che sopportabile senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

La verifica per correnti di corto circuito minime (di fondo linea) non è in questo caso necessaria, in quanto tutte le linee sono protette dai sovraccarichi (Norma CEI 64-8).

Capo XI: 04 - 10 - Protezione contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti a come oggetto l'insieme delle misure atte a proteggere le persone contro il pericolo dal contatto con le parti attive dell'impianto elettrico.

Essa sarà realizzata mediante:

- ISOLAMENTO: per le condutture in genere (asportabile solo mediante distruzione);
- SEGREGAZIONE IN INVOLUCRI: per le parti attive (asportabili solo mediante attrezzi);

In linea generale le parti attive devono essere poste dentro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X, inteso nel senso che il dito di prova non possa toccare parti in tensione, pertanto gli involucri e le barriere devono essere saldamente fissati, avere sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione.

Per i circuiti di alimentazione di prese a spina verrà fornita, inoltre, una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti dai dispositivi differenziali con $I_{dn} = 30$ mA.

Capo XII: 04 - 11 - Protezione contatti indiretti (Sistema TN-S)

La protezione contro indiretti deve essere realizzata coordinando i dispositivi differenziali installati sui quadri elettrici e l'impianto di terra ed equipotenziale in base alla seguente relazione stabilita dalla norma CEI 64-8:

$$U_o / Z_g > I_d$$

Dove U_o è la tensione di fase, Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto nelle condizioni più sfavorevoli e I_d è il valore in ampère delle correnti differenziali di intervento dei vari interruttori posti a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Saranno reperiti dall'azienda distributrice dell'energia elettrica i valori della corrente di guasto e dei tempi d'intervento delle loro protezioni, in modo da poter coordinare l'impianto di terra come richiesto dalla normativa CEI.

Altri metodi alternativi alla protezione per interruzione automatica sono:

Impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente che non richiedano il collegamento all'impianto di terra.

Separazione elettrica tramite trasformatore d'isolamento per separare la sorgente dall'alimentazione collegata al primario dagli utilizzatori collegati al secondario.

Le masse del circuito separato vanno collegate tra loro mediante un collegamento equipotenziale ma non devono essere collegate all'impianto di terra.

Capo XIII: 04 - 12 - Impianto di dispersione a terra

L'impianto di terra sarà dimensionato in modo tale da soddisfare le richieste delle Norme CEI 64-8 e da essere coordinato con gli interruttori automatici come dal capitolo precedente per realizzare la protezione dai contatti indiretti.

La resistività dell'impianto dipende dalla tipologia del terreno e dalle sue condizioni come contenuto di umidità e temperatura.

Il calcolo dei approssimativo per varie tipologie di dispersori sono riportate di seguito:

$$R_e = r/2pL (\ln 4L/a - 1)$$

R_e resistenza di terra
 r resistività del terreno
 L lunghezza dispersore
 a raggio del picchetto

Si ricorda che più dispersori simili in parallelo la resistenza equivalente è pari a:

$$R_e = R_{e1}/N$$

R_e resistenza di terra
 R_{e1} resistenza di terra del singolo dispersore
 N numero dispersori

Questa relazione è però valida solo se i dispersori sono elettricamente indipendenti ovvero devono essere distanziati in modo che le loro curve di tensione non si sovrappongono.

In caso contrario il valore della resistenza di terra sarà maggiore della regola del parallelo.

Per i dispersori a picchetto la distanza ottimale e di circa 6-8 volte la lunghezza.

Il valore reale della resistenza di terra dovrà essere misurato una volta completato l'impianto in quanto quello ottenuto dai calcoli è indicativo, nel caso il valore sia insufficiente si dovranno incrementare i corpi disperdenti.

I dispersori possono essere intenzionali (o artificiali) e di fatto (o naturali).

Come dispersori di fatto potranno essere utilizzati ferri delle fondazioni in cemento armato, camice metalliche dei pozzi.

I conduttori di protezione dovranno avere una sezione correlata ai conduttori di fase:

Sezione dei conduttori di fase (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 \leq S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

I conduttori equipotenziali dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione più elevata dell'impianto con minimo di 6mm² e un massimo di 25mm².

I conduttore di terra dovranno avere sezione almeno uguale al conduttore di fase di sezione maggiore con un minimo di 16mm² se posato senza tubo protettivo, oppure potranno avere sezione di 35 mm² se di rame nudo interrato e di 50 mm² se di acciaio zincato.

Il collettore di terra potrà essere posato o all'interno del quadro generale con apposita morsettiera numerata o all'interno di scatola termoplastica con coperchio trasparente.

Al collettore di terra saranno collegati tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali.

Capo XIV: 04 - 13 - Impianti ausiliari

Le linee di alimentazione per gli impianti ausiliari dovranno essere posate in canale, tubazioni e scatole di derivazioni distinte o compartimentate con setti divisorii.

In alternativa potranno essere usati cavi con grado di isolamento dimensionato per la tensione più elevata; in presenza di giunzioni all'interno delle scatole di derivazione dovrà essere comunque garantita la separazione delle linee.

Capo XV: 04 - 14 - Prescrizioni particolari per i locali docce

I locali docce vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali sarà prevista una diversa tipologia di installazione di componenti e/o apparecchiature elettriche.

Zona 0E' il volume interno della vasca o del piatto doccia, dove non sono ammessi materiali elettrici (come scaldia acqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili).

Zona 1E' il volume che si estende al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino ad un'altezza di

2,25 m dal livello del pavimento.

In questa zona si possono installare solo scaldacqua.

Zona 2E' il volume delimitato dalla superficie verticale della zona 1, dal pavimento, dalla superficie verticale parallela (a 0,60 m) alla zona 1 e dalla superficie parallela al pavimento posta ad una distanza di 2,25 m.

In questa zona potranno essere installati:

- apparecchi di illuminazione di classe I alimentati tramite linea di alimentazione protetta da interruttore differenziale avente corrente nominale differenziale ≤ 30 mA
- apparecchi di illuminazione di classe II

Zona 3 E' il volume delimitato dalla superficie verticale esterna della zona 2, dal pavimento, dalla superficie verticale posta a 2,40 m dalla zona 2 e dalla superficie parallela al pavimento e posta a 2,25 m da questo.

04 - 14 - 01 - Conduiture elettriche

Nella zona 0 non sono ammesse condutture, mentre nella zona 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori installati in dette zone.

Non sono ammesse cassette di derivazione o giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

04 - 14 - 02 -Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, sezionamento o comando.

Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione sezionamento e comando con l'eccezione dei circuiti SELV con tensioni non superiori a 12 V e con la sorgente di sicurezza fuori delle zone 0.1.2.

Nella zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione sezionamento e comando con l'eccezione

- dei circuiti SELV con tensioni non superiori a 12 V e con la sorgente di sicurezza fuori delle zone 0.1.2.
- prese a spina alimentate con trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle prese stesse, previste per alimentare rasoi elettrici.

Nella zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

- SELV
- interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

04 - 14 - 03 - Collegamento equipotenziale nei servizi

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno, ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale sarà richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro:

a) Tubi dell'acqua calda e fredda con i rispettivi scarichi dei lavandini; in particolare per le tubazioni metalliche sarà sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione dell'ingresso dei locali da bagno e se contigui al collettore.

b) Le masse degli apparecchi elettrici (come lo scaldacqua e gli apparecchi alimentati con prese a spina), questo collegamento avverrà attraverso il conduttore di protezione.

c) Altre eventuali masse estranee come serramenti metallici, solo se in contatto con le apparecchiatura elettrica (le inferriate delle finestre sono escluse).

Le giunzioni saranno realizzate conformemente a quanto prescritto dalle Norme C.E.I. 64-8, in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni.

Saranno impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in P.V.C.

Il collegamento equipotenziale raggiungerà il più vicino conduttore di protezione.

Sarà vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovrà rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi sotto intonaco.

Capo XVI: 04 - 15 - Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria sarà realizzata secondo le raccomandazioni della norma UNI 12464.

La norma definisce i valori limite dei seguenti parametri:

- illuminamento medio mantenuto, relativo alla superficie di riferimento da considerare in relazione al tipo di ambiente;
- uniformità di illuminamento, inteso come rapporto tra l'illuminamento delle aree nelle immediate vicinanze e l'illuminamento del compito visivo;
- condizioni di abbagliamento, relativo al rispetto dei valori massimi U.G.R.;
- direzionalità della luce;
- colore della luce e resa del colore.

APPLICAZIONI	TIPO DI AMBIENTE	ILLUMINAMENTO Lux	UNIFORMITA' Emin/Emed
--------------	------------------	----------------------	--------------------------

AMBIENTI COMUNI		Spogliatoi Aree di passaggio, corridoi Magazzini e depositi Uffici	200 100 100 300					
AMBIENTI SPORTIVI		Tennis Basket Pallavolo Scherma	A 75 0	B 500	C 20 0	A 0,7	B 0,7	C 0,5

Capo XVII:

Livelli illuminotecnici a seconda delle attività sportive

A = Attività agonistiche a livello nazionale e internazionale

B = Attività agonistiche a livello locale

C = Attività non agonistiche

Capo XVIII:

Capo XIX: 04 - 16 - Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza ha lo scopo di garantire la sicurezza delle persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria in modo da permettere l'esodo dai locali in sicurezza ed evitare il panico.

I livelli di illuminamento saranno conformi alla norma UNI EN 1838 la quale prevede che per le vie di esodo di larghezza non superiore ai 2 metri, l'illuminamento al suolo sulla linea mediana sia uguale o superiore a 1 lx, e 0,5 in una fascia centrale della via di esodo pari alla metà della sua larghezza.

Inoltre il DM prescrive un livello di illuminazione di sicurezza non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita.

In oltre per i locali di pubblico spettacolo è previsto oltre all'illuminamento di 5 lux per l'esodo anche un illuminamento minimo di 2 lux negli ambienti accessibili al pubblico al fine di ridurre il panico in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

In particolare saranno installati apparecchi per l'illuminazione di emergenza nei seguenti luoghi:

Nei pressi di ogni uscita di sicurezza

Vicino a ogni scala

Vicino a ogni cambio di livello

Nei cambi di direzione

Nei punti antincendio, di chiamata, di pronto soccorso

Vicino ai segnali di sicurezza

L'illuminazione di emergenza dovrà entrare in funzione entro un tempo di 0,5 secondi dal mancare di quella ordinaria e rimanere in funzione (tempo di autonomia) per un tempo minimo di 1 ora a seguito di una ricarica di 12 ore.

Capo XX: 04 - 17 - Altezza degli apparecchi

Gli apparecchi installati all'interno dell'edificio dovranno essere posati in posizioni accessibili e che non pregiudichino il loro funzionamento.

In base alla Norma CEI 64-50 la quota di installazione delle apparecchiature deve essere come segue:

- Quadro elettrico 160 cm
- Pulsante e tirante isolante > 225 cm
- Passacordone per scaldacqua 180 cm
- Presa e comando luce (specchi, servizi) da 110 a 120 cm
- Presa e comando luce (stanza da letto) da 70 a 80 cm
- Citofono 140 cm
- Comando luce altezza maniglie porte 90 cm
- Suoneria da 160 a 205 cm
- Presa a Battiscopa ≥ 7 cm
- Presa (di corrente, tv ed eventuali cassette di derivazione) ≥ 17,5 cm

Al fine dell'eliminazione delle barriere architettoniche occorre ubicare in posizione comoda per il portatore di Handicap tutte le prese, i comandi e gli apparecchi.

Tali apparecchiature dovranno essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protette dal danneggiamento per urto.

TITOLO VII: 05 - CARATTERISTICHE PARTICOLARI DELL'IMPIANTO

Capo I: 05 - 01 - Fornitura Elettrica (TNS)

La nuova tensostruttura sarà alimentata dal quadro elettrico che alimenta i laboratori a servizio del Biennio.

Tale quadro è alimentato da quadro di bassa tensione ubicato nella cabina di trasformazione MT/BT che serve l'intero complesso scolastico.

All'interno del quadro è presente un interruttore attualmente di riserva che verrà utilizzato per alimentare la nuova Tensostruttura.

Capo II: 05 - 02 - Distribuzione Impianto

L'alimentazione della nuova struttura sarà realizzata in cavo a doppio isolamento posato all'interno di tubazione corrugata interrata parte esistente e parte di nuova posa.

Detta linea alimenterà il quadro della Tensostruttura da cui partiranno, secondo una distribuzione di tipo radiale, tutte le linee destinate ad alimentare le varie utenze elettriche della nuova struttura e il generatore di calore per il riscaldamento della stessa.

L'esatta distribuzione dell'impianto è rilevabile dallo schema a blocchi allegato.

Capo III: 05 - 03 - Quadri Elettrici

05 - 03 – 01 Quadro alimentazione Laboratori Biennio

Il quadro è già presente e ha al suo interno un interruttore di riserva che sarà utilizzato per la protezione della linea che alimenterà la nuova Tensostruttura.

Sarà onere dell'impresa solamente il controllo del funzionamento dell'interruttore esistente e l'allacciamento ad esso della linea di alimentazione.

05 - 03 – 02 Quadro Tensostruttura

Il quadro sarà realizzato in armadio termoplastico a pavimento o parete con pannelli frontali PVC, completo di porta con serratura a chiave o grado di protezione minimo IP4X.

Il quadro sarà installato all'interno della palestra (vedi planimetria).

All'interno del quadro saranno presenti le apparecchiature di protezione e sezionamento delle varie linee di alimentazione dell'impianto della palazzina (come riportato negli schemi elettrici unifilari).

Gli interruttori e le altre apparecchiature saranno in esecuzione modulare (17,5 mm) e fissati ad innesto su un profilato sagomato.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno essere conformi alla norma CEI 23-3 e avere il neutro è apribile.

Il quadro è dimensionato per contenere almeno il 20% in più degli interruttori installati.

Il quadro è dotato di collettore di terra realizzato in barra preforata di rame a cui verranno collegati tutti i conduttori di protezione PE e i conduttori equipotenziali.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette identificatrici per l'identificazione del circuito alimentato.

Il quadro dovrà avere un potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito massima presunta nel punto di installazione che dai calcoli effettuati è inferiore ai 6KA sulle linee trifasi.

Pertanto tenendo conto della corrente di corto alla fornitura e considerando la lunghezza e la sezione del cavo di alimentazione del quadro (la corrente I_{cc} diminuisce a causa dell'impedenza del cavo) gli interruttori del quadro dovranno avere un potere d'interruzione => a 6kA e quelli bipolari => a 6 kA.

Tutte le condutture in uscita dal quadro faranno capo ad apposite morsettiere numerate.

05 - 03 – 03 Quadro Generatore di Calore

Nei pressi della termoventilante sarà installato un quadro in contenitore termoplastico IP44 a vista a servizio della stessa.

Gli interruttori quadripolari dovranno avere un potere d'interruzione => a 6kA e quelli bipolari => a 6kA, ed essere conformi alla norma di prodotto CEI 23-3.

Tutte le condutture in uscita dal quadro faranno capo ad apposite morsettiere numerate.

All'esterno dei locali tecnici sarà installato un sezionatore in contenitore PVC di colore rosso con vetro frangibile per il sezionamento della linea di alimentazione del locale Tecnico in caso di emergenza.

All'esterno dei locali tecnici sarà installato un sezionatore in contenitore PVC di colore rosso con vetro frangibile per il sezionamento della linea di alimentazione del locale Tecnico in caso di emergenza.

Il quadro sarà installato contestualmente al nuovo generatore di calore a cura della ditta installatrice del generatore.

Capo IV: 05 - 04 - Linea alimentazione generale

La linea di alimentazione della nuova tensostruttura sarà realizzata con cavi multipolari tipo FG16OR16 06/1KV posati in tubazione interrata parte esistente e parte di nuova posa.

Le tubazioni dovranno essere del tipo corrugato resistenti al traffico veicolare e alle attrezzature manuali di scavo (Tubi tipo 450 o 750 rispettivamente resistenti ad una forza di schiacciamento di 450 e 750 Newton).

Questi tipi di tubi, secondo le norme CEI 11-17 e CEI 23-46, possono essere interrati a meno di 50 cm e senza una protezione meccanica aggiuntiva.

Sarà comunque raccomandata una profondità di posa non inferiore a 30cm. Sopra le tubazioni sarà installato un nastro monitore per segnalare la presenza delle tubazioni.

Nel caso in cui durante gli scavi sia riscontrata la presenza di tubazioni metalliche, i tubi in PVC contenenti le linee elettriche dovranno essere posati a una distanza non inferiore a 30cm dalle stesse.

Nei cambi di direzione, nei punti di derivazione, in prossimità dei pali di illuminazione e per interrompere lunghe tratte, saranno installati dei pozzetti di derivazione in cls.

Capo V: 05 - 05 - Distribuzione locali interni

Le dorsali dell'impianto elettrico all'interno del locale palestra saranno realizzate con cavi multipolari tipo FG16OR16 posati in tubazioni rigide e flessibili metalliche fissate sulla struttura metallica.

In alcuni tratti sarà possibile anche l'installazione direttamente del cavo a doppio isolamento fissato alla struttura.

Le apparecchiature elettriche di serie civile saranno installate in scatole portafrutti da esterno.

Capo VI: 05 - 06 - Impianto forza motrice

L'impianto forza motrice è realizzato prese a spina di tipo da esterno e per posa a parete, in modo da consentire una facile manovra dei comandi e da poterle installare in supporti di policarbonato antiurto.

Le prese saranno con alveoli segregati, sia del tipo bipasso (2P + T, 10,16 A, interasse 19,26 mm, alveoli con diametro di 5 mm) sia del tipo schuko – UNEL P30 (2P + T, 10,16 A, con presa di terra centrale). Le prese dovranno avere morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm²), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione. Tali apparecchi dovranno rispettare le norme di riferimento CEI 23-16 e 23-5.

Saranno inoltre installate prese di tipo industriali tipo CEE, con interblocco meccanico costituito da un interruttore rotativo che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita.

Le prese saranno da 16 A, con tensione nominale di 220V (2P + T) e con tensione nominale da 380V (3P + N + T), avranno grado di protezione almeno IP 44 e saranno conformi alla norma di riferimento CEI 23-12.

Negli spogliatoi saranno installati degli asciugacapelli elettrici, completi di interruttori di sezionamento locali.

Capo VII: 05 - 07 - Impianto illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione nella sala palestra sarà realizzato con proiettori a Led ad alta efficienza luminosa installati a soffitto per l'illuminazione del intera area polivalente.

L'impianto dovrà fornire dei livelli medi di illuminamento di circa 200 lx con rapporto di uniformità medio/minimo di 0,6, idoneo per disputare allenamenti e gare di attività non agonistica nei vari sport che si svolgeranno nella struttura. (educazione fisica).

Inoltre se all'interno della palestra saranno previste attività con palloni i corpi illuminanti dovranno essere dotati di reti metalliche di protezioni.

Al fine di ridurre i consumi, è prevista la suddivisione in due circuiti di alimentazione (comandati da interruttori esterni al quadro) in modo da ridurre il flusso delle lampade in base alle esigenze dell'utenza e all'apporto dell'illuminazione naturale proveniente dall'esterno.

Per il calcolo dell'illuminazione dei locali interni si è fatto ricorso al metodo di calcolo "punto per punto". Tali calcoli hanno come scopo la determinazione dell'illuminamento su un numero discreto di punti situati su prefissate superfici (piane o

cilindriche, orizzontali o verticali) in modo da tracciare le linee isolux, ossia i luoghi geometrici che presentano lo stesso valore di illuminamento. In pratica, sull'area di interesse, si crea un reticolo e si effettua il calcolo dell'illuminamento nei suoi nodi o al centro delle sue maglie.

Ai fini di una più corretta valutazione dell'illuminamento è necessario tenere in considerazione sia l'illuminamento diretto, dovuto alle radiazioni provenienti direttamente dalla sorgente luminosa e incidenti il punto considerato, sia quello indiretto, dovuto alle

radiazioni che incidono sul punto dopo avere subito riflessioni dalle superfici circostanti.

Il numero, la tipologia e il posizionamento dei corpi illuminanti è rilevabile dalle planimetria di progetto.

Capo VIII: 05 - 08 - Impianto illuminazione di emergenza

L'illuminazione di sicurezza nei vari locali sarà ottenuta mediante plafoniere a LED con miniverter e accumulatori autonomi con autonomia \geq 1h installate nei vari locali.

In particolare saranno presenti plafoniere di emergenza, con corpo policarbonato con ottica a LED e batterie al Litio grado di protezione IP55 da installare a parete o soffitto nei pressi delle porte di uscita dei locali.

I calcoli dei corpi illuminanti di emergenza sono stati condotti ipotizzando di avere un illuminamento medio a pavimento di almeno 5 lux lungo le vie di esodo secondo le prescrizioni della norma EN 1838.

Inoltre in prossimità delle uscite di emergenza verranno installate delle apparecchiature di segnalazione retroilluminate complete di LED con miniverter e accumulatori autonomi con autonomia \geq 1h .

L'intervento dell'illuminazione di emergenza sarà garantito sia in mancanza di energia da parte della rete, sia per intervento delle protezioni installate a monte dei circuiti luce con l'ausilio di contatti del tipo scattati termici.

Capo IX:

Capo X: 05 - 09 - Illuminazione esterna

L'illuminazione delle are esterne intorno alla palestra sarà realizzata con corpi illuminanti a tecnologia Led posati esternamente sopra le porte di uscita della struttura

L'illuminazione esterna verrà comandata automaticamente tramite interruttori orari e crepuscolari e in maniera manuale tramite interruttori dal quadro.

Il numero, la tipologia e il posizionamento dei corpi illuminanti è rilevabile dalle planimetria di progetto.

Capo XI: 05 - 10 - Impianto di dispersione a terra

L'impianto di terra sarà costituito dai ferri di fondazione della struttura e da un dispersori intenzionali in profilato di acciaio zincato a croce h 2m all'interno del pozzetto di distribuzione vicino al quadro.

Il dispersore sarà posto all'interno di pozzetto di ispezione segnalato con appositi cartello di segnalazione.

All'interno del quadro generale sarà realizzato il nodo di terra principale al quale saranno collegati i conduttori PE delle masse e i conduttori equipotenziali delle masse estranee, e le eventuali tubazioni metalliche (acqua, gas, ecc.) che entrano nella palestra e in più punti la struttura metallica della Tensostruttura.

Il nodo di terra sarà collegato con l'impianto disperdente dal conduttore di terra tipo N07V-K colore G/V sezione 16 mmq.

Il nodo di terra del quadro deve essere collegato a quello del quadro di alimentazione (Q. Lab. Biennio) e in generale all'impianto esistente del complesso sportivo tramite il conduttore PE del cavo di alimentazione.

Dovrà inoltre essere controllato che l'impianto di terra sia collegato all'impianto di terra della cabina di trasformazione MT/BT esistente (sistema TN-S).

DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI

SOMMARIO:

Capo XII: A) Qualità e provenienza dei materiali

1 Prescrizioni generali

2 Impianti di climatizzazione estiva ed invernale

2.1 Generatore di calore

2.1.1 Impianto solare

2.2 Gruppi di refrigerazione

2.3 Fancoil

2.3.1 Fancoil verticali

2.3.2 Fancoil orizzontali

2.3.3 Fancoil a parete (Split ad acqua)

2.4 Tubazioni idrauliche

2.4.1 Tubazioni in rame

2.4.2 Tubazioni di scarico condensa

2.4.3 Coibentazioni delle tubazioni termiche

2.5 Valvolame e rubinetterie varie

2.5.1 Valvole e detentori

2.5.2 Valvole d'intercettazione, valvole di ritegno ecc

2.6 sistema di telegestione

2.9 canalette per il contenimento delle tubazioni

2.9.1 Canalette in metallo

2.9.2 Canalette in Plastica

2.10 Isolanti per tubazioni

2.10.1 Isolanti per tubazioni condizionamento

A) Qualità e provenienza dei materiali

Art. 78 1 Prescrizioni generali

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da fornitori e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI 17.1.

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui al

D.M. 37/08 (ex Legge 05.03.1990, n° 46).

In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte. Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui al D.M. 37/08, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate da U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto. La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, tale conformità.

Dovranno essere rispettate le disposizioni afferenti la legislazione antincendio per quanto applicabili.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà fornire la documentazione tecnica necessaria per la successiva gestione e manutenzione.

Nella realizzazione delle opere è compresa la fornitura degli elaborati grafici relativi all'impianto finito (planimetrie e schemi), di tutta la documentazione da allegare alla certificazione di conformità, e comunque l'espletamento di tutte le pratiche necessarie all'esercizio dello stesso.

In difetto di quanto sopra la D.L., a suo giudizio insindacabile, avrà facoltà di dichiarare non idonei i suddetti materiali, manufatti, ecc., e richiederne il pronto allontanamento dal cantiere, oltre all'eventuale smontaggio di quanto realizzato a totale cura e spesa dell'Appaltatore, quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte, presenti soluzioni tecniche non idonee o sia diverso da quanto indicato dalla D.L.

Art. 79 2 Impianti di climatizzazione estiva ed invernale

Art. 80 2.1 Generatore di calore

I generatori di calore dovranno essere del tipo ad alto rendimento, a basse emissioni inquinanti CO e NOx, completi di pompa generatore e pannello di comando e predisposizione per la funzionalità telematica.

Il funzionamento dovrà avvenire per compensazione climatica con sonda esterna.

2.1.1 Impianto a Pannelli Solari

Collettore

Pacchetto comprendente: collettori solari per la superficie di progetto, sistema di fissaggio in parallelo al tetto, kit raccordo collettori, bollitore solare a doppio serpentino con gruppo idraulico e centralina solare premontati, vaso d'espansione, miscelatore termostatico con controllo antilegionella e due confezioni da 10 kg di glicole propilenico. Inoltre, raccordi di collegamento, miscelatore termostatico, ecc.

Confezione con sistema di fissaggio idoneo a copertura piana.

Caratteristiche collettore

Collettore solare dotato di piastra in rame con finitura selettiva TiNOx che permette un assorbimento energetico superiore al 95% dell'irraggiamento sulla superficie e ne limita l'emissione a valori inferiori al 4%. Progettato con due attacchi e doppia lunghezza termica per agevolare il collegamento in serie dei collettori ed ottimizzare il rendimento nei sistemi a bassa portata.

Tubazioni in rame del liquido termovettore, per il trasferimento di calore al sistema, saldate ad ultrasuoni alla piastra captante per garantire un elevato contatto evitando il deterioramento della superficie selettiva. Sonda di temperatura posizionata in un apposito pozzetto in rame.

Isolamento in lana di roccia stabilizzata sia sotto alla piastra sia lateralmente per permettere elevati rendimenti anche in presenza di basse temperature esterne.

Vasca di contenimento in alluminio prestampata in unico pezzo per garantire affidabilità e tenuta nel tempo.

Vetro temperato antiriflesso e antigrandine (spessore 4 mm) a basso contenuto di ossido di ferro e con alto coefficiente di trasmissione di energia.

Guarnizione in unico pezzo per evitare infiltrazioni.

Collettore solare con le seguenti caratteristiche:

- assorbitore in rame strutturato per il massimo rendimento con finitura selettiva TiNOx
- assorbimento energetico: > 0,95
- emissione: < 0,04
- 12 tubazioni in rame 8x0,5 mm saldate ad ultrasuoni sulla piastra per il trasferimento del liquido termovettore acquaglicole collegate a 2 collettori in rame da 22 mm (quello superiore è strozzato al centro per permettere l'alimentazione in parallelo dei primi 6 tubi)
- 2 attacchi da 1" per agevolare il collegamento
- doppia lunghezza termica per il collegamento in serie
- vasca di contenimento in alluminio stampata in un unico pezzo per garantire affidabilità e tenuta
- isolamento in lana di roccia sul fondo e sui lati della vasca, per permettere un elevato rendimento anche a basse temperature (sul fondo di 50 mm di spessore)
- vetro temperato antiriflesso e antigrandine da 4 mm
- guarnizione in epdm in unico pezzo
- pozzetto in rame per posizionare la sonda di temperatura, posto sul lato sinistro del collettore solare
- temperatura di stagnazione: 206 °C
- pressione massima: 10 bar
- portata consigliata: 30 l/(h m²)
- possibilità di collegare fino a 6 collettori solari in serie
- conforme alle norma EN12975

Caratteristiche bollitore

Bollitore solare vetrificato doppia mano, con doppia serpentina con gruppo idraulico e centralina solare già premontata.

- Massima integrazione del sistema grazie alla centralina e al gruppo mandata e ritorno premontati sul bollitore
- Protezione interna con vetrificazione in doppia mano di tutte le superfici secondo procedimento GLASLING BAYER a Norma DIN4753
- Termometro temperatura A.C.S. di serie
- Elevato isolamento esente CFC e HCFC (50 mm)
- Flangia di ispezione frontale e protezione anodica
- Spire solari inclinate per migliorare lo scambio termico
- Attacchi idraulici laterali su altezze diverse per mantenere la stratificazione
- Elevata superficie di scambio della serpentina solare
- Temperatura max sanitario 95°C
- Pressione max d'esercizio sanitario 10 bar, pressione massima scambiatore 10 bar
- Predisposizione per resistenza elettrica (attacco 1"1/2 F).
- Possibilità di rimozione dell'isolamento per una facile manutenzione
- Progettato per una installazione semplice ed estetica dei componenti dell'impianto solare.

Tubazioni

Le tubazioni di collegamento dovranno soddisfare le seguenti esigenze:

- stabilità nel tempo della temperatura da -20 °C (pe riodo invernale) a +180 °C (periodo di stagnazione estiva);
- resistenza costante alla pressione sino a 10 bar (pressione massima di esercizio);
- inerzia chimica al contatto con glicole propilenico (fluido antigelo).

Le tubazioni potranno essere in rame, acciaio, acciaio inox e tubi flessibili in acciaio inox. Non sono invece idonee tubazioni in materiale plastico a causa della insufficiente resistenza termica.

Gli impianti solari devono essere protetti con adeguato antigelo. Il rapporto di miscela non dovrà mai essere inferiore al 30% di antigelo (per percentuali inferiori si annulla l'efficacia biocida ed anticorrosiva) e mai superiore al 55% di antigelo (aumenterebbero notevolmente le perdite di carico nel circuito con conseguente sovradimensionamento della pompa).

I fluidi termovettori con antigelo devono essere periodicamente sottoposti a controllo di qualità, circa ogni 3 anni occorre fare il controllo del pH e percentuale di antigelo.

Art. 81 2.2 Gruppi di refrigerazione

Dovranno essere del tipo condensato ad aria, versione dotata di pompa di calore, con compressori Scroll, ventilatori assiali elicoidali, gas refrigerante R410c o superiore, completi di piedini di sostegno antivibranti, filtri metallici di protezione batterie condensanti, doppio pressostato su evaporatore, controllo a microprocessore, sensori di temperatura, contaore, allarme remoto, quadro elettrico di bordo macchina, di tipo SUPERSILENZIATO

Art. 82 2.3 Fancoil

I fancoil o split ad acqua a servizio dell'impianto dovranno essere di primarie case di costruzione, con un elevato standard di qualità (UNIFLAIR, CLIMAVENETA, PDR, SABIANA o similari), a bassa emissione di rumore.

Art. 83 2.3.1 Fancoil verticali

deve essere pari o superiore a 0,92 a tutte le velocità. Dovranno essere conformi alla compatibilità elettromagnetica (secondo direttive EC 89/336, EC92/31, EC93/68), grado di protezione pari a IP 41, con 6 velocità diverse di rotazione di cui almeno 3 (preferibilmente 4) collegate in serie al commutatore. I fancoil verticali dovranno avere l'involucro portante in lamiera zincata coibentato internamente con materiale fonoassorbente, il mobile di copertura realizzato in lamiera zincata, verniciata a polveri epossidiche, coibentato internamente con materassino fonoassorbente, mandata dell'aria attraverso griglie orientabili situate sulla superficie superiore del ventilconvettore con accanto gli appositi sportelli d'accesso ai comandi elettrici ed idraulici, batteria di scambio termico a pacco di tubi di rame mandrinati con alette di alluminio collettori con minimo 3 ranghi o rese equivalenti, con attacchi filettati da 1/2" pollice, valvolina sfiato aria e tappo scarico con pressione di collaudo di 15 bar, ventilatore ad una o due giranti centrifughe, pale avanti, in alluminio a doppia aspirazione, equilibrate staticamente e dinamicamente direttamente accoppiate al motore, motore avvolgimento monofase 220 V 50 Hz del tipo ad induzione con condensatore permanentemente inserito, dotato di protezione termica interna. Il cos f

Inoltre i suddetti apparecchi dovranno essere completi dei seguenti accessori:

bacinella raccolta condense con attacco per scarico, comando elettronico a microprocessore comprendente scatola in ABS termoresistente autoestinguente, scheda elettronica conforme alla Norma EN 6070-1, Interruttore ON-OFF, termostato a microprocessore con scambio automatico stagionale per la regolazione della temperatura ambiente in funzione della distanza dal set point impostato.

Art. 84 2.3.2 Fancoil orizzontali

I ventilconvettori orizzontali, che andranno posizionati in alto, oltre a tutte le caratteristiche già presenti nella versione verticale, dovranno essere forniti di pannello in lamiera zincata di chiusura posteriore, il comando elettronico a microprocessore dovrà essere del tipo remoto con scatola e collegamento, in alternativa, controllo a microprocessore comandato con telecomando ad infrarossi.

Art. 85 2.3.3 Fancoil a parete (Split ad acqua)

I fancoil idronici alti a parete (split ad acqua) funzionanti con acqua riscaldata in inverno e refrigerata in estate, saranno equipaggiati di ventilatore tangenziale a basso rumore, alette di distribuzione aria orientabili, batteria in rame ad alto rendimento e superficie di scambio, mobile indeformabile resistente ad alte temperature, apribile anteriormente per pulizia e sostituzione dei filtri acrilici lavabili in acqua, bacinella raccogli condensa in ABS con doppia possibilità di scarico, dima autoportante in acciaio zincato per l'installazione, scheda elettronica di gestione e controllo delle funzioni operative e degli allarmi, telecomando ad infrarossi per la selezione di condizionamento, riscaldamento, deumidificazione, temperatura, velocità ventilatore (3 + automatica) e fluttuazione orizzontale delle alette direzionali.

I suddetti fancoil dovranno obbligatoriamente poter funzionare nel periodo invernale, con acqua riscaldata ad alte temperature da 70° C fino ad un massimo di 80° C.

Art. 86 2.4 Tubazioni idrauliche

Art. 87 2.4.1 Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame a servizio dell'impianto dovranno essere realizzate con materiale avente titolo di purezza non inferiore a 99,90 di Cu e comunque corrispondente alle Norme,

UNI EN 1057 – 1412, DPR 1095/68 e loro successive integrazioni e/o modifiche.

Dette tubazioni dovranno essere realizzate mediante sistemi di giunzione a freddo tipo VIEGA, MAPRESS o similari in quanto l'ubicazione delle tubazioni in uffici, aule ecc. con personale presente non consente l'impiego di tecniche a caldo (saldatura).

Le tubazioni suddette dovranno essere completate con ogni tipo di raccordo necessario, sarà obbligatoria l'inserzione di dilatatori alle distanze indicate, e le staffe dovranno consentire il movimento dei tubi, da compensare con i dilatatori.

Diametri, spessori, distanze tra staffe, tratte di tubo da compensare con dilatatori e caratteristiche varie sono consultabili nelle tabelle tecniche in allegato al Capitolato.

Art. 88 2.4.2 Tubazioni di scarico condensa

I tubi di scarico della condensa, dovranno essere realizzati con materiali idonei preferibilmente in polipropilene autoestinguente ad innesto, e comunque con prodotti inattaccabili dalla condensa.

Le dette tubazioni saranno completate con tubo flessibile di raccordo ai fancoil, raccordi a pozzetti e tubi terminali, opportunamente sifonati, fascette e quant'altro occorra per un montaggio funzionante ed a regola d'arte.

Art. 89 2.4.3 Coibentazioni delle tubazioni termiche

Le coibentazioni delle tubazioni dell'impianto di climatizzazione, dovranno essere realizzate con materiali coibenti a cellule chiuse, certificati come da Norme UNI 10376 - 8457- 9174, DIN 52612 – 52613 – 52615 – 53122/2 e comunque nel pieno rispetto della Legge 10/91, dell'allegato B del DPR 412/93 e successive integrazioni o modifiche, gli spessori sono specificati nelle tabelle tecniche allegate, inoltre le suddette coibentazioni devono essere certificate come resistenti all'incendio in classe 1.

Art. 90 2.5 Valvolame e rubinetterie varie

Art. 91 2.5.1 Valvole e detentori

Per le valvole, i detentori, le valvoline di sfiato a servizio di ventilconvettori e radiatori, e le valvole jolly si dovranno installare prodotti con elevato standard di qualità quali (CAZZANIGA, CALEFFI, o similari).

Art. 92 2.5.2 Valvole d'intercettazione, valvole di ritegno ecc.

Tutte le valvole sottoelencate dovranno avere un campo di temperatura di funzionamento compreso tra i -15 ed i + 120 gradi centigradi.

Le valvole d'intercettazione con sonda termostatica impiegate nella realizzazione della rete di distribuzione e nella centrale dovranno essere di elevato standard di qualità (KSB o similari), le valvole potranno essere del tipo a saracinesca, con cuneo gommato o metallico, a farfalla, o con tappo gommato (tipo KSB, BOA o similari) dette valvole dovranno essere preferibilmente esenti o con ridotti interventi di manutenzione, le sedi e le tenute realizzate con materiali inossidabili o con rivestimenti protettivi, di facile comando ed essere certificate per PN 16.

2.6 Gruppi di pompaggio

Art. 93 2.6.1 Pompe di circolazione

Le pompe di circolazione che saranno installate nelle centrali o sottocentrali termica dovranno essere di elevato standard di qualità (GRUNDFOS, KSB, SALMSON o similari), i vari gruppi di circolazione per centrali termiche dovranno essere del tipo gemellare, con regolazione elettronica con convertitore di frequenza e regolatori PI, protezione sovraccarico e sovratemperatura incorporato, con possibilità di integrazione delle funzioni pompa con il sistema telematico installato.

Art. 94 2.7 Sistema di telegestione

Tutte le apparecchiature da installare quali gruppi di pompaggio, sonde di temperatura, termostati, pressostati, flussostati ecc. dovranno essere interfacciabili con il sistema telematico di gestione calore in dotazione al Comune di Firenze caratterizzato dal software STR3000 della Teckna.

Art. 95 2.10 Canalette per il contenimento delle tubazioni

Art. 96 2.10.1 Canalette in metallo

Le tubazioni sia colonne montanti o terminali, tubazioni di condensa ed elettriche a servizio degli apparecchi dovranno essere contenute in apposite canalette metalliche, dette canalette saranno realizzate in lamiera di spessore minimo 1,2 mm, dovrà essere finemente verniciata e rifinita saranno comprese curve, raccordi a T ed ogni tipo di pezzo speciale necessario, sarà inoltre completata da coperchi smontabili staffe e quant'altro necessario a rendere la canalizzazione finita a regola d'arte.

Art. 97 2.10.2 Canalette in Plastica

Per le tubazioni e diramazioni minori, potranno essere installate in alternativa alla versione metallica, delle canalette in materiale plastico realizzate con materiali a norma di Legge e complete di coperchi e staffaggi

Art. 98 2.11 Isolanti per tubazioni

Per quanto riguarda gli isolanti termici si prescrive l'uso dei seguenti materiali, che dovranno rispondere alle norme UNI 7745-77, 7891-78, 8804-87, 9233-88.

Art. 99 2.11.1 Isolanti per tubazioni condizionamento

I materiali coibenti utilizzati per i rivestimenti delle tubazioni di impianti di climatizzazione dovranno essere necessariamente in polietilene o gomma sintetica espansa a cellule chiuse, ed avere spessori corrispondenti alle norme sopra indicate.

Art. 100 3 Opere tecnologiche

Art. 101 3.1 Modalità esecutive

L'esecuzione delle varie categorie di lavoro verrà sempre effettuata adottando modalità corrispondenti alle migliori regole dell'arte, uniformandosi a quanto stabilito nei relativi titoli di elenco prezzi e uniformandosi pienamente alle istruzioni che la D.L. riterrà opportuno impartire caso per caso. Verranno inoltre posti in opera tutti gli accorgimenti affinché le modalità di esecuzione dei lavori, oltre ad offrire il migliore risultato tecnico, siano tali da evitare qualsiasi danno a cose o persone.

Inoltre la ditta dovrà tener presente che tutte le categorie dei lavori dovranno essere eseguite a norma delle vigenti Leggi quali: D.M. 1/12/1975 e s.m.i., D.Lgs. 192/2005 e s.m.i., oltre a tutti gli obblighi imposti all'Appaltatore dalle Leggi e Decreti vigenti anche se non richiamati espressamente dal presente Capitolato, dal Capitolato Generale per le OO.PP. o emessi successivamente. L'esecuzione di tutte le pratiche, denunce ecc. richieste dalle Normative citate e/o in vigore alla data di ultimazione dei lavori dovrà essere eseguita dall'Appaltatore a propria cura e spese.

Quanto sopra anche tenuto presente il Capitolato Generale specificando che l'Appaltatore è costituito garante per tutto il periodo stabilito dalla Legge e dal Contratto ed in generale per dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori delle opere e delle forniture eseguite e pertanto dovrà procedere, a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Ove l'Appaltatore non vi provvedesse, l'Amministrazione procederà d'ufficio a totale carico, spese e rischio dell'appaltatore stesso.

Per garantire che i lavori vengano eseguiti nel rispetto delle normative antinfortunistiche l'Appaltatore dovrà nominare un Direttore dei Lavori per l'Impresa che dovrà assumersi ogni responsabilità derivante da qualsiasi tipo d'infortunio che dovesse capitare ad operatori o terzi.

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

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

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

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

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

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

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

Art. 102 4.2 Disposizioni tecniche specifiche

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte come da D.M. 37/08 (ex Legge n 46 del 05.03.1990 e seguenti), nelle vigenti norme CEI e in tutte le altre disposizioni di Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali in vigore al momento dell'appalto che regolano la specifica materia, nonché alle disposizioni del presente Capitolato anche se queste risultassero essere più severe di quelle previste dalle richiamate norme, decreti, circolari e leggi.

Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e quelle elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da Leggi o Circolari Ministeriali in vigore al momento della fornitura.

In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti della normativa del C.E.I., vigente al momento delle esecuzioni dei lavori o forniture. Inoltre qualora le apparecchiature siano soggette al regime del I.M.Q. queste devono aver ottenuto tale marchio.

Per le leggi e norme che entrassero in vigore dopo l'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà di sua iniziativa, richiedere alla D.L. le disposizioni per l'adeguamento di quella parte dei lavori che fossero già eseguiti o da eseguire, ricadenti sotto le nuove norme e disposizioni.

La loro progettazione ed esecuzione deve rispettare la regola d'arte, nei modi stabiliti dalle norme in vigore al momento dell'esecuzione del lavoro ed inoltre in particolare devono essere conformi: alle prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità Locali; alle prescrizioni ed indicazioni delle aziende distributrici del gas, acqua potabile e dell'energia elettrica per quanto di loro competenza nei punti di consegna.

Oltre a quanto indicato nel presente Capitolato, per quanto ad esso non in opposizione, rimane inteso che sono da applicarsi all'appalto stesso, tutte le Leggi ed i Regolamenti vigenti per le Opere Pubbliche.

L'appalto è soggetto inoltre, all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici del M.LL.PP., approvato con D.M. n. 145 del 19.04.2000 ed a tutte le disposizioni, leggi e regolamenti concernenti i contratti stipulati nell'interesse dello Stato, con riferimento al D.Lgs. 12.04.2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" ed al D.P.R. 05.10.2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

Art. 103 4.3 Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme UNI, C.E.I., tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono e alla normativa nazionale in materia.

E' raccomandata, nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia unificata e la lingua italiana.

Le apparecchiature che saranno installate dovranno riportare le marcature CE.

Art. 104 4.4 Metodologia di esecuzione

La metodologia da applicarsi nell'esecuzione degli impianti tecnologici, dovrà tenere conto delle diverse situazioni esistenti nell'edificio, pertanto i lavori avranno orari e metodi diversi a seconda che si svolgono in uffici, in aule scolastiche, biblioteca ecc.,

Inoltre si dovranno prendere tutte quelle misure di sicurezza e tempi di realizzazione necessarie al fine di garantire lo svolgimento dei lavori in piena sicurezza per le persone presenti.

Art. 105 4.5 Dimensionamento degli impianti

Per il dimensionamento degli impianti si fa riferimento alle seguenti condizioni igrometriche esterne: $T_{\text{minima}} = 0^{\circ}\text{C}$, $U_{\text{relativa}} = 80\%$, $T_{\text{massima}} = 33^{\circ}\text{C}$, $U_{\text{relativa}} = 50\%$.

Le corrispondenti condizioni igrometriche interne da raggiungere e mantenere anche in corrispondenza delle condizioni esterne di cui sopra sono per i locali climatizzati: inverno $T = 20^{\circ}\text{C}$, estate $T = 27^{\circ}\text{C}$.

Legge di compensazione temperatura esterna variabile tra 20°C e 33°C - temperatura interna variabile tra 20°C e 27°C ; per temperature esterne minori di 20°C - > temperatura interna 20°C .

Locali riscaldati a radiatori, inverno: $T = 20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Le temperature del fluido scaldante/refrigerante utilizzate per il dimensionamento sono le seguenti: fan-coil in riscaldamento $T_{\text{ingresso}} = 50^{\circ}\text{C}$, $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$, fan-coil in raffrescamento $T_{\text{ingresso}} = 7^{\circ}\text{C}$, $\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$, radiatori $T_{\text{ingresso}} = 70^{\circ}\text{C}$, $\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$.

Il livello di rumorosità degli impianti in funzione del livello sonoro rilevato nei locali trattati non dovrà superare di 4DbA il livello di fondo rilevabile ad impianti fermi; nel caso si rilevino livelli di fondo ad impianti fermi inferiori a 38DbA la rumorosità ad impianti funzionanti non dovrà superare i 42DbA. Se necessario, in dipendenza anche delle apparecchiature prescelte dall'Appaltatore, dovranno essere previsti appositi silenziatori o sistemi di insonorizzazione in modo da rispettare i valori sopra prescritti.