



U.O.S. Servizi Tecnici e Patrimoniali

Lavori di manutenzione ordinaria, straordinaria e di adeguamento normativo degli immobili di proprietà e in uso dell'Istituto Oncologico del Veneto I.R.C.C.S., per una durata di 36 mesi.

CIG: 9593877DBE

CUP: J92C22000840002

Progetto Definitivo

Progettista:

arch. Filippo Ciaglia

Responsabile Unico del Procedimento:

arch. Filippo Ciaglia

EL_05_Capitolato Speciale d'Appalto

parte tecnica

Dicembre 2022

Accordo Quadro ai sensi dell'art. 54 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

parte seconda - definizione tecnica delle lavorazioni e degli apprestamenti oggetto dell'appalto

Indice

CAPO 1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	4
PARTE 1 – QUALITA’ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	4
Art. 1 – Prescrizioni Tecniche	4
Art. 2 – Condizioni generali di accettazione dei materiali	4
Art. 3 – Prove di controllo e laboratori ufficiali o approvati dal Committente.....	4
Art. 4 – Materiali per malte e conglomerati cementizi	4
Art. 5 - Sabbia, ghiaia, pietre naturali, marmi	5
Art. 6 - Laterizi	6
Art. 7 - Materiali metallici.....	6
Art. 8 - Legnami	7
Art. 9 - Prodotti per coperture	8
Art. 10 - Materiali per impermeabilizzazioni	8
Art. 11 - Materiali per isolamento termico ed acustico	12
Art. 12 - Materiali per assorbimento acustico.....	15
Art. 13 - Materiali per pavimentazioni e rivestimenti	16
Art. 14 - Materiali per rivestimenti interni ed esterni	19
Art. 15 - Pietre naturali e ricostruite	21
Art. 16 - Materiali per lavori da pittore	22
Art. 17 - Materiali per lavori da vetraio	23
Art. 18 - Infissi	25
Art. 19 - Prodotti vari in gesso.....	26
Art. 20 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili).....	27
Art. 21 - Materiali per rilevati e rinterri.....	28
P A R T E 2 - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	29
SCAVI E RIEMPIMENTI	29

Art. 22 - Scavi.....	29
Art. 23 - Malte e conglomerati, armature metalliche, cassature	31
MALTE E CONGLOMERATI	31
Art. 24 - Opere in conglomerato cementizio armato, precompresso e strutture metalliche.....	33
Art. 25 - Ferro per opere in c.a	39
Art. 26 - Murature in genere.....	40
Art. 27 – Solai	41
Art. 28 - Coperture e manti impermeabili	42
Art. 29 - Intonaci.....	43
Art. 30 - Sottofondi e vespai.....	43
Art. 31 - Pavimenti.....	44
Art. 32 - Rivestimenti.....	45
Art. 33 - Lavorazioni di pietre e marmi in opera.....	45
Art. 34 - Opere da vetraio.....	46
Art. 35 - Opere da falegname	46
Art. 36 - Opere in ferro – Manufatti	47
Art. 37 - Opere da lattoniere - stagnaio e tubazioni	47
Art. 38 - Opere da decoratore	49
Art. 39 - Controsoffittature	50
C A P O 1 - ELENCO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DELLE LAVORAZIONI E/O MATERIALI	51
Art. 40 - Condizioni generali	51
Art. 41 - Elenco delle principali opere e lavorazioni da eseguire.....	51
Art. 42 - Norme per le misurazioni	52

CAPO 1 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

PARTE 1 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1 – Prescrizioni Tecniche

1. Caratteristiche delle prescrizioni tecniche

I lavori, gli oneri e le prestazioni compresi nel prezzo di appalto sono quelli occorrenti per dare le opere completamente finite e in grado di normale utilizzazione in conformità ai disegni contrattuali, alle successive disposizioni del Committente ed alle condizioni precisate dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità tecniche secondo le quali l'Assuntore è impegnato ad eseguire le opere ed a condurre i lavori, in quanto esse non siano sufficientemente chiarite con disegni di progetto.

Art. 2 – Condizioni generali di accettazione dei materiali

1. I materiali che l'Assuntore impiegherà per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e precisati, rispettivamente per ogni categoria di lavoro, nei successivi articoli. In mancanza di particolari prescrizioni i materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dal Committente. I materiali provveranno da località o fabbriche che l'Assuntore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra. Quando il Committente abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Assuntore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute, restando inteso che i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Assuntore.
2. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte del Committente, l'Assuntore resterà totalmente responsabile della riuscita delle opere per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Art. 3 – Prove di controllo e laboratori ufficiali o approvati dal Committente

1. L'Assuntore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la preparazione e l'invio di campioni a Laboratori Ufficiali o approvati dal Committente, nonché per le corrispondenti prove ed analisi. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Dei campioni dovrà essere ordinata la conservazione negli Uffici del Committente, munendoli di sigilli e firme del Committente stesso e dell'Assuntore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.
2. I risultati ottenuti in detti laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e, ad essi, si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Art. 4 – Materiali per malte e conglomerati cementizi

1. **Acqua** - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.
2. **Calce** - Le calce aeree e idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 Novembre 1939, n. 2231. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente perfetta e migliore cottura, non bruciata nè vitrea, nè pigra ad idratarsi ed infine in quantità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenerissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben carburate, silicose o altrimenti inerti. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra, sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva

a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di rena. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

3. **Leganti idraulici** - I cementi e gli agglomerati cementizi da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 3 Giugno 1968. Dovranno normalmente essere approvvigionati in cantiere, a disposizione del Committente per il preventivo esame, almeno un mese prima del loro impiego e dovranno essere conservati in magazzini coperti perfettamente asciutti, dovranno essere collocati sopra impalcati di tavole di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cartongeltri bitumati.
4. **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 riparato dall'umidità.
5. **Intonaco premiscelato** - L'intonaco premiscelato deve essere adatto agli ambienti interni, ricavato dalla cottura di rocce naturali gessose ad alto contenuto di solfato di calcio con aggiunta di calce, perlite ed additivi in minime percentuali; dovrà essere esente da biidrato e prodotto in conformità alle norme UNI 5371 riguardanti i leganti ed i gessi per edilizia ed inoltre alle norme DIN 1168 e DIN 18550, gruppo IVa e IVb sulle malte per intonaci.

Art. 5 - Sabbia, ghiaia, pietre naturali, marmi

1. Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno avere le qualità stabilite dalle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; dal D.M. 27.7.1987 e dalla Circolare del Ministero LL.PP. del 31.10.1985, ad integrazione della precedente.
2. **Sabbia** - La sabbia dovrà provenire esclusivamente da fiumi o da cave, dovrà essere costituita da elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa, di grossezze assortite; dovrà essere aspra al tatto, non dovrà lasciare tracce di sporco, dovrà essere esente da cloruri e scevra di materie terrose, argillose, limacciose e polverulenti; non dovrà contenere fibre organiche, sostanze friabili o comunque eterogenee. La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonaci e 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. 3 Giugno 1968 sui requisiti di accettazione dei cementi. Nella sabbia saranno tollerate materie finissime o argillose fino al 2% del peso dell'aggregato.
3. **Ghiaia e pietrisco** - La ghiaia ed il pietrisco dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce silicee- basaltiche, porfidiiche o calcaree e essere formati da elementi resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua, al gelo: gli elementi dovranno essere puliti, esenti da cloruri e da materie polverulenti terrose, organiche o comunque eterogenee. La ghiaia ed il pietrisco da impiegare per le opere in conglomerato cementizio semplice o armato dovranno rispondere in particolare, ai requisiti degli articoli 7 e 8 del R.D. del 16 Novembre 1939, n. 2229. Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, 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 e di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
 - di cm 4 se si tratta di volti di getto;
 - di cm 1 e 3 se si tratta di lavori in cemento armato od a pareti sottili.
4. **Pietre naturali** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze eterogenee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere un'efficace adesività alla malta. Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, scevra da fenditure, cavità e litoclasti, sonora alla percussione e di perfetta lavorabilità. 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. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

Art. 6 - Laterizi

1. I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. del 16 Novembre 1939, n. 2233, e D.M. 26 Marzo 1980, all. 7, integrate con le norme di unificazione appresso indicate. La dimensione dei laterizi da impiegare, qualora non sufficientemente disposto, sarà precisata dal Committente tra quelle previste dalla corrispondente norma di unificazione.
2. **Mattoni pieni** - I mattoni pieni da impiegare nelle murature, se non altrimenti disposto, dovranno essere mattoni pieni massicci comuni di categoria non inferiore alla II prevista dalla norma UNI 5632-65 (carico unitario di rottura a compressione su laterizio asciutto 50 kg/cm²). Le prove di resistenza a compressione, di resistenza al gelo, del potere di imbibizione e della efflorescenza cui i mattoni dovranno corrispondere saranno quelle indicate nella citata norma UNI 5632-65.
3. **Mattoni forati** - I mattoni forati da impiegare nelle murature saranno a due, tre, quattro, sei fori secondo come richiesto. Le prove di resistenza alla compressione, di resistenza al gelo, del potere di imbibizione e della efflorescenza cui i mattoni forati dovranno corrispondere saranno quelle indicate nella norma UNI 5632-65.
4. **Blocchi termici** - I blocchi termici da impiegare nelle murature saranno degli spessori e caratteristiche richieste. Le caratteristiche della dispersione termica dovranno corrispondere a quelle indicate. I blocchi dovranno essere accompagnati da una scheda tecnica e relativo certificato che ne identifichi le caratteristiche, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle lavorazioni.
5. **Blocchi REI** - I blocchi da impiegare nelle murature che costituiscono i comparti antincendio dovranno avere le caratteristiche di resistenza al fuoco non minore di REI 120. Ogni partita dovrà essere accompagnata dal relativo certificato comprovante la rispondenza delle caratteristiche richieste. Il materiale, prima dell'inizio delle lavorazioni, da eseguirsi nel rigido rispetto di quanto contenuto nelle prove di resistenza al fuoco, dovrà essere approvato dalla D.L.

Art. 7 - Materiali metallici

1. I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appreso elencate. I materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucature e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali. La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 26 Marzo 1980 allegati 1, 3 e 4 ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti.
2. **Ferro** - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
3. **Acciaio dolce laminato** - L'acciaio extra dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.
4. **Acciai per armature di precompressione** - Gli acciai per le armature di precompressione dovranno corrispondere alle norme della circolare n. 1398 del 23 Gennaio 1965 del Ministero dei LL.PP., Consiglio Superiore, Servizio Tecnico Centrale "Norme tecniche per l'impiego delle strutture in cemento armato precompresso".
5. **Profilati di acciaio per serramenti** - I profilati di acciaio per serramenti dovranno essere fabbricati di acciaio, aventi qualità non inferiore al tipo Fe37A previsto nella citata norma UNI 5334-64, secondo i profili, le dimensioni e le tolleranze riportate nella norma di unificazione:

- UNI 3897 - Profilati di acciaio laminati a caldo - Profilati per serramenti.

I profilati potranno essere richiesti con ali e a facce parallele o rastremate con inclinazione del 5%.

6. **Acciaio fuso in getti** - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
7. **Ghisa** - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con lima e con lo scalpello, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza, dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
8. **Piombo** - Il piombo dovrà corrispondere per qualità e prescrizioni alla norma UNI 3165.
9. **Zinco** - Lo zinco dovrà corrispondere per qualità e prescrizioni alle norme UNI 2013 e UNI 2014.
10. **Rame** - Le lamiere di rame dovranno essere di prima qualità e facilmente lavorabili, esenti da difetti capaci di ridurre la resistenza.

Art. 8 - Legnami

1. I legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al Decreto Ministeriale 30 Ottobre 1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
2. I legnami dovranno essere perfettamente stagionati in relazione all'essenza; dovranno essere privi di alburno, nodi, spaccature, cipollature, buchi e fradiciume; dovranno infine essere esenti da qualunque difetto nocivo alla esecuzione, resistenza e durata delle opere. Il tavolame dovrà essere ricavato dai tronchi più dritti, affinché le fibre non siano tagliate dalla sega e non si ritirino nelle connessioni.
3. I legnami rotondi dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami; dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi sia sempre interna al palo.
4. Nei legnami grossolanamente squadriati od a spigolo smussato tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.
5. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadriati alla sega con le diverse facce esattamente spianate e senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno, né smussi di sorta.
6. Il legname destinato alla costruzione degli infissi dovrà essere completamente stagionato naturalmente, dovrà essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia nel senso radiale che circolare; dovrà inoltre essere privo di fori e gallerie provenienti da attacchi di organismi animali o vegetali, di nodi cadenti o deteriorati, di nodi a baffo, di tasche di resina.
7. Non saranno tollerati rattoppi, tasselli od altri ripieghi tendenti a mascherare difetti del legname e delle altre lavorazioni.
8. I segati in legno si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
 - tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 19 mm;
 - tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
 - umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.
9. Per quanto concerne i metodi di prova si rimanda alle seguenti forme UNI:
 - ISO 1029 segati di conifere – difetti – classificazione;
 - ISO 1030 segati di conifere – difetti – misurazione;
 - ISO 1031 segati di conifere – difetti – terminazioni e definizioni;
 - ISO 2299 segati di latifoglie – difetti – classificazione;
 - ISO 2300 segati di latifoglie – difetti – termini e definizioni;
 - ISO 2301 segati di latifoglie – difetti – misurazione.

Art. 9 - Prodotti per coperture

1. 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.
2. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura, 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.
3. 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.
4. 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 od a completamento alle seguenti caratteristiche:
 - a) i prodotti completamente supportati, resistenza al piegamento a 360°C. 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;
 - b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le 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. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste. I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 10 - Materiali per impermeabilizzazioni

1. I materiali ed i manufatti da impiegare per le impermeabilizzazioni dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, non corrosivi, inattaccabili dagli agenti atmosferici, inattaccabili da insetti, da roditori e da microrganismi, resistenti alle temperature d'impiego ed alle sollecitazioni e vibrazioni previste, non dovranno trattenere alcun odore e dovranno essere innocui durante la manipolazione. Dovranno inoltre essere elastici, dovranno cioè seguire gli eventuali movimenti del supporto senza screpolarsi; pertanto i materiali ed i manufatti dovranno rimanere elastici sotto carichi variabili da 300 a 600 kg/mq secondo le particolari condizioni di impiego. Sul peso potrà essere ammessa la tolleranza del 15%.
2. Dei materiali e manufatti per la impermeabilizzazione dovranno essere documentati, mediante certificato di prova, i valori del peso specifico.
3. **Cartonfeltro** - Le cartonfeltri dovranno corrispondere, secondo i tipi contrattualmente richiesti, alle prescrizioni della norma di unificazione:
 - UNI 3682 Impermeabilizzazione delle coperture - Cartonfeltro.
4. **Cartonfeltri bitumati e cilindri e cartonfeltri bitumati ricoperti** - I cartonfeltri bitumati cilindri ed i cartonfeltri bitumati ricoperti, secondo i tipi contrattualmente richiesti, dovranno corrispondere per terminologia, designazione, tipi, caratteristiche, requisiti, prove e campionatura alle prescrizioni della norma di unificazione:
 - - UNI 3838 - Impermeabilizzazione delle coperture - Cartonfeltri bitumati cilindri e cartonfeltri bitumati ricoperti. Per i cartonfeltri bitumati cilindri si impiegherà "Bitume da spalmatura 15 UNI 4157" mentre per i cartonfeltri bitumati ricoperti si impiegherà "Bitume da spalmare 25 UNI 4157". Il contenuto di paraffina dei bitumi non dovrà superare il 2,50%. I cartonfeltri bitumati dovranno risultare uniformemente impregnati: sfaldandoli non dovranno presentare in alcun punto difetti d'impregnazione.
5. **Guaine gommobituminose** - Le guaine gommobituminose dovranno essere costituite da una miscela di bitume ed elastomeri; dovranno avere caratteristiche di elasticità e stabilità sia alle alte che alle basse temperature, resistenti alla diffusione del vapore acqueo ed all'invecchiamento. Il supporto potrà essere costituito da un feltro di vetro che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- la fibra di vetro costituente il supporto dovrà essere sottile, di diametro non superiore a 11 micron ed uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- le fibre di vetro dovranno essere legate con resine sintetiche, insolubili nell'acqua, non igroscopiche e resistenti fino alla temperatura di 220°C;
- il peso del feltro di vetro dovrà essere compreso tra 50 e 70 g/mq.

Potranno usarsi inoltre guaine, il cui supporto sia costituito da "non tessuto" in poliestere a filo continuo che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere costituito da un filo continuo di poliestere puro e non da un fiocco;
- essere uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- avere caratteristiche di imputrescibilità;
- il peso del non tessuto dovrà essere compreso tra 200 e 300 g/mq;
- il peso della guaina non dovrà essere inferiore a 900 g/mq per mm di spessore.

6. Guaine sintetiche - I manti sintetici saranno ottenuti per estrusione di granuli di P.V.C. e dovranno possedere particolari caratteristiche di sicurezza, in termini di resistenza fisico-meccanica, agli sbalzi di temperatura, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti, alla perforazione da radici, al calore ed ai gas industriali. Dovranno inoltre essere trattati in modo da ridurne il ritiro a valori prossimi allo zero. Il peso specifico dovrà non essere inferiore a gr. 1300/mq per mm di spessore.

7. Membrane elastomeriche con armatura in poliestere - Le membrane elastomeriche impermeabili prefabbricate dovranno avere elevate prestazioni; dovranno essere costituite da un compound a base di bitume distillato, da resina elastomerica (termoplastica) ad elevatissima elasticità (SBS) e da una armatura di tessuto non tessuto di poliestere a filo continuo. Dette membrane dovranno corrispondere alla normativa UNI 8202.

8. Membrane - Le membrane si designano descrittivamente in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimeroplastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
 - al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
 - al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
 - al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- Le membrature per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale (gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178) 1) che vanno a costituire (esempio strato di tenuta dell'acqua, strato di tenuta dell'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.

a) Le membrature destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore dell'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrature destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione o a 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 dell'acqua;
- resistenza 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);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, 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;
- il peso specifico non dovrà essere inferiore a gr 1300/mq per mm di spessore;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione, l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane

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

a) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico (per materiale elastomerico si intende 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, come, per esempio, la gomma vulcanizzata) senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico (per materiale si intende 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 (come ad esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate) flessibile senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrana in materiale plastomerico (per materiale plastomerico si intende 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 (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate) flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimetriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfonato) dotate di armatura;
- membrature polimeriche accoppiate (membrane polimetriche 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.

Il supporto potrà essere costituito da un feltro di vetro che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- la fibra di vetro costituente il supporto dovrà essere sottile, di diametro non superiore a 11 micron ed uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- le fibre di vetro dovranno essere legate con resine sintetiche, insolubili nell'acqua, non igroscopiche e resistenti fino a temperatura di 220°C;
- il peso del feltro di vetro dovrà essere compreso tra 50 e 70 g/mq.

Potranno usarsi inoltre guaine, il cui supporto sia costituito da "non tessuto" in poliestere a filo continuo che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere costituito da un filo continuo di poliestere puro e non da un fiocco;
- essere uniforme per resistenza, qualità, spessore e peso;
- avere caratteristiche di imputrescibilità;
- il peso del non tessuto dovrà essere compreso tra 200 e 300 g/mq;
- il peso della guaina non dovrà essere inferiore a 900 g/mq per mm di spessore.

b) Classi di utilizzo (nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti questi fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali):

- Classe A – membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
- Classe B – membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
- Classe C – membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, ondate, impalcati di ponti, gallerie ecc.).
- Classe D – membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E – membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

- Classe F – membrane adatte per in contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio: acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).
- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.
- 9. Prodotti da spalmatura** - 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) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
 - Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.
 - Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.
 - Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve corrispondere alla norma UNI 4277 FA 233.
 - Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 F 234.
 - I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, polituretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetancatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione dei lavori.
- a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione): per i valori di accettazione ed i metodi di controllo si fa riferimento alle norme UNI e/o CNR esistenti sui bitumi, vernici, sigillanti ecc.
- b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito: per i valori di accettazione ed i metodi di controllo si fa riferimento alle norme UNI e/o CNR esistenti sui bitumi, vernici, sigillanti, ecc.
- 10. Guaine sintetiche** - I manti sintetici saranno ottenuti per estrusione di granuli di P.V.C. e dovranno possedere particolari caratteristiche di sicurezza, in termini di resistenza fisico-meccanica, agli sbalzi di temperatura, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti, alla perforazione da radici, al calore ed ai gas industriali. Dovranno inoltre essere trattati in modo da ridurre il ritiro a valore prossimi allo zero. Il peso specifico dovrà non essere inferiore a gr. 1300/mq per mm di spessore.

Art. 11 - Materiali per isolamento termico ed acustico

1. I materiali ed i manufatti da impiegare per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, incombustibili, inodori, non corrosivi, anigrasopici, inattaccabili da insetti, da roditori e da microrganismi, resistenti alle temperature d'impiego ed alle sollecitazioni e vibrazioni previste, non dovranno trattenere alcun odore e dovranno essere innocui durante la manipolazione. Dovranno inoltre essere elastici, dovranno cioè seguire gli eventuali movimenti del supporto senza screpolarsi; pertanto i materiali ed i manufatti dovranno rimanere elastici sotto carichi variabili da 300 a 600 kg/mq secondo le particolari condizioni di impiego. Salvo diversa precisazione, i valori indicati per il peso specifico ed il coefficiente di conduttività termica dovranno intendersi misurati a 20+2°C in aria con umidità relativa del 75+5%. Sul peso potrà essere ammessa la tolleranza del 15%, sul coefficiente di conduttività termica potrà essere ammessa una tolleranza del 10%.
2. Dei materiali e manufatti per l'isolamento termico ed acustico dovrà essere documentata, mediante certificato di prova, la corrispondenza alle caratteristiche sopra richieste.
3. **Fibra di vetro** - Le fibre di vetro destinate alla preparazione di manufatti da impiegare per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere costituite da fibre del diametro medio di 8-10 micron, ottenute da materie prime selezionate. I manufatti da impiegare per l'isolamento acustico dei pavimenti, dovranno essere costituiti da fibre del diametro medio di 16 micron e avranno un peso di circa 800 gr/mq.

4. **Lana di roccia** - Le fibre di lana di roccia destinate alla preparazione dei manufatti da impiegare per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere del diametro medio di 2-6 micron, ottenute da rocce selezionate.
5. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.
6. I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli dalla letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

7. I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.)

1. Materiali cellulari
 - composizione chimica organica: plastici alveolari;
 - composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
 - composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.
2. Materiali fibrosi
 - composizione chimica organica: fibre di legno;
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali.
3. Materiali compatti
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: agglomerati di legno.
4. Combinazione di materiali di diversa struttura
 - composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", amianto cemento, calcestruzzo leggeri;
 - composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
5. Materiali multistrato (i prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 e A4.
 - composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
 - composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
 - composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPAZZATURA

- 1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
- 2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
- 3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: asfalto.
- 4) Combinazione di materiali di diversa struttura
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
 - composizione chimica mista: calcestruzzo in inclusione di poliestere espanso.

5) Materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di poliestere espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

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

- a) dimensioni: lunghezza-larghezza, valgono le tolleranze stabilite 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 dei lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite 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 dei lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla Legge 9-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 – FA2 – A3);
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
 - reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

8. Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento. Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

9. 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:

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

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'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 massa areica, dal numero e qualità degli strati, delle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

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

- dimensioni: lunghezza-larghezza, valgono le tolleranze stabilite 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 dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite 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 dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;

- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 82703/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei 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.

11. I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei 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.
12. 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).
13. Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito. Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso.

Art. 12 - Materiali per assorbimento acustico

1. Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sopra incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa. Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (α), definito dall'espressione:

$$\alpha = W_a/W_i$$

dove:

W_i è l'energia sonora incidente;

W_a è l'energia sonora assorbita.

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.

2. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato:
 - a) Materiali fibrosi:
 - minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
 - vegetali (fibra di legno o cellulosa, trucioli).
 - b) Materiali cellulari:
 - 1) Minerali:
 - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
 - laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tufo.
 - 2) Sintetici:
 - poliuretano a celle aperte (elastico-rigido);
 - polipropilene a celle aperte.
3. Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- lunghezza – larghezza valgono le tolleranze stabilite 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 dei Lavori;
 - spessore: valgono le tolleranze stabilite 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 dei lavori;
 - massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
 - coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte nel prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
 - reazione e/o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
4. I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei 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.
5. 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).
6. Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
7. Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una 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.).
8. Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei 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 prescritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).
9. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 13 - Materiali per pavimentazioni e rivestimenti

1. I materiali per pavimentazione e rivestimenti, piastrelle di argille, mattonelle di marmette di cemento, mattonelle di asfalto, ecc. dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.
2. **Piastrelle in ceramica, monocottura, klinker, gres** - Le piastrelle in ceramica dovranno essere di ottima fabbricazione, stagionate, ben calibrate, a bordi sani, piane, di colore uniforme; non dovranno presentare né carie, né peli e dovranno avere uno spessore minimo di mm 10. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma ENI EN 87.
- a) a seconda della classe di appartenenza (secondo ENI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:
- Assorbimento d'acqua, E in %
Formatura
- Gruppo I** $E < 3\%$ **Gruppo IIa** $3\% < E \leq 6\%$ **Gruppo lib** $6\% < E \leq 10\%$ **Gruppo III** $E > 10\%$

Estruse (A)	UNI EN 121	ENI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (a)	UNI EN 176	ENI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

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

- b) Per i prodotti definiti “pianelle comuni di argilla”, “pianelle pressate ed arrotate di argilla” e “mattonelle greificate” dal regio decreto 16.11.1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all’urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo di 1 km di percorso.
- c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma ENI EN 87), per cui:
 - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all’assorbimento d’acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla direzione dei lavori;
- d) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

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

- mediante impregnazione semplice;
- a saturazione;
- mediante film con spessori fino a 200 mm o con spessore superiore;
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti;
- con prodotti spatolati.

4. I valori di accettazione sono quelli dichiarate dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei Lavori facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

5. 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.

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

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

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

I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234 del 16.11.1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all’urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L’accettazione deve avvenire avendo il regio decreto sopracitato quale riferimento.

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

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

- b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;
 - c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
 - d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
 - e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
 - f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm "per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm "per la media".
9. I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventuali protetti all'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
10. **Pavimenti industriali e rampe antiscivolo.** Essi saranno costituiti da un massetto in conglomerato cementizio, spolverato in superficie con una miscela di aggregati ad elevato grado di durezza (cordindone, graniglie metalliche di studiata granulometria, quarzo sferoidale) e coloranti. Dovranno presentare una elevatissima resistenza agli olii e grassi.
11. **Pavimenti industriali a getto e rampe antiscivolo.** Il cls. impiegato (granulometria d a 20-25 mm massimo dosaggio almeno 300 kg/mc) dovrà essere debitamente costipato a mezzo di staggia vibrante. Sulla superficie ancora fresca verrà applicata la miscela di aggregati suddetta, e, non appena questa avrà assorbito l'umidità del massello, si procederà alla vibrofinitura con macchina fratazzatrice. Verrà quindi eseguita la lisciatura finale ed il taglio dei giunti che saranno successivamente sigillati con bitumi plastici, listelli in PVC o con prodotti autosigillanti bicomponenti a base poliuretanica, secondo le richieste della Direzione Lavori.
12. **Prodotti di pietre naturali e ricostruite** - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definite come segue:
- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
 - elemento lapideo ricostruito (conglomerato). elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
 - lastre rifilate: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
 - marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
 - marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
 - marmette rettificate: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o entro le tolleranze dichiarate.

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

13. I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze sui disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza ± 1 mm sulla larghezza e lunghezza e ± 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al regio decreto 2234 del 16/11/1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm; l'accettazione avverrà secondo il punto 13.1. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Art. 14 - Materiali per rivestimenti interni ed esterni

1. 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.

Tutti i prodotti qui di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

2. Prodotti rigidi (valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, varie parti):
 - a) per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete;
 - b) 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;
 - c) 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 al fuoco, di 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 del pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla 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;
 - d) per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti vari in gesso;
 - e) per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue;
 - f) per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo sui 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. Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

3. Prodotti flessibili:

- a) le carte da parati devono rispettare 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.; immersione dei singoli teli, ecc.
- b) i tessuti per pareti devono rispondere 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 norme ENI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4. Prodotti fluidi od in pasta:

- a) intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da una legante (calce-cemento-gesso) da inerte (sabbia-polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
 - capacità di riempimento delle cavità ed uguagliamento delle superfici;
 - reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
 - impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera dell'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 dei lavori.

- b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono 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 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 1 a 5 mm circa) hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.
- I prodotti verniciati devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
 - dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
 - avere funzione impermeabilizzante;
 - impedire il passaggio dei raggi U.V.;
 - ridurre il passaggio della CO₂;
 - avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
 - avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
 - resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
 - resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti dal progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione lavori. I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 9757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti dalle norme UNI.

Art. 15 - Pietre naturali e ricostruite

1. Le opere in pietra naturale ed artificiale dovranno corrispondere alle dimensioni e forme richieste ed essere lavorate in conformità delle prescrizioni del presente Capitolato e di quelle che impartirà il Committente al momento dell'esecuzione.
2. Prima di dare inizio ai lavori l'Assuntore dovrà predisporre a proprie spese i campioni ed i modelli.
3. Oltre quanto appresso specificato non saranno ammesse pietre naturali ed artificiali che presentassero difetti dipendenti da deficiente lavorazione e da negligenza nel trasporto e nella custodia dei pezzi in cantiere.
4. La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.
 - Marmo (termine commerciale): a questa categoria appartengono i marmi propriamente detti (calcari metamorfici, ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini; i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili; gli alabastri calcarei, le semperniti, ofalciti;
 - roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomiti, serpentino);
 - granito (termine commerciale): a questa categoria appartengono i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche); altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.); le corrispondenti rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica; alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneis e serizzi;
 - roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi);
 - travertino: roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione, alcune varietà sono lucidabili;
 - pietra (termine commerciale): a questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariata, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti: rocce tenere e/o poco compatte; rocce dure e/o compatte;
 - roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile. Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi ecc.) al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.) e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato alla norma UNI 8458.

5. I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:
 - a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
 - b) 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;
 - c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 – parte 2;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 – parte 2;
 - resistenza a compressione, misurata secondo la UNI 9724 – parte 3;
 - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 – parte 5;
 - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del regio decreto 16-11-939, n. 2234;
 - d) per le prescrizioni complementari da considerare in reazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

6. **Pietre da taglio** - La pietra da taglio in blocco, conci o lastre, da impiegare nelle costruzioni, dovrà presentare la forma e le dimensioni richieste ed essere lavorata a grana grossa, a grana mezza o fina in relazione all'opera cui la pietra è destinata. La faccia vista della pietra da taglio in lastre per pavimenti per soglie, rivestimenti, mostre, cornici, stipiti, ecc., dovrà essere lavorata a pelle piana perfettamente levigata o martellinata secondo quanto disposto dal Committente. In tutte le lavorazioni, escluse quelle a grana grossa, le facce esterne di ogni concio o lastra dovranno avere spigoli vivi, ben profilati e squadriati in modo che le connessioni fra i conci e fra lastra e lastra non eccedano la larghezza di 3 mm. Per le lastre potrà essere richiesta la lavorazione degli spigoli con smussatura a 45°.
7. **Pietra artificiale** - La pietra artificiale ad imitazione della pietra naturale dovrà avere peso specifico non inferiore a 2250 kg/cm³. Il nucleo dovrà essere dosato con non meno di 350 kg di cemento 325, 0,80 mc di ghiaio scelto, sottile e lavato e 0,40 mc di sabbia silicea, con non meno di 400 kg di cemento quando si tratti di elementi sottili. Il conglomerato dovrà essere opportunamente costipato e vibrato meccanicamente. Le superfici in vista, per lo spessore di opera finita con minore di 2 cm, saranno formate contemporaneamente al nucleo interno, ma costituite da malte formate con non meno di 400 kg di cemento bianco o colorato, tipo 900, per metro cubo di graniglia e polvere della stessa pietra naturale che si dovrà imitare. Le predette superfici, dopo che sia avvenuta la perfetta presa, dovranno essere lavorate all'utensile affinché presentino strutture apparenti per grana, tinta e grado di finitura, identiche alle pietre naturali da imitare. La parte superficiale dovrà essere gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, così da ottenere queste ultime asportando materia a mezzo di utensili meccanici essendo vietate, in modo assoluto, le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte di materiale cementizio. La stagionatura degli elementi di pietra artificiale dovrà essere prolungata fino a che, al momento dell'impiego, il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:
- inalterabilità agli agenti atmosferici, al sole ed al gelo;
 - resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 350 kg/cm² dopo 28 giorni.

La pietra artificiale da gettare in opera dovrà soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati per gli elementi gettati fuori opera.

Art. 16 - Materiali per lavori da pittore

1. Nei lavori da pittore dovranno essere rispettate le norme delle Leggi 19 Luglio 1961 n. 706 e 5 Marzo 1963 n. 245. Tutti i materiali dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchi e sigilli recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità. I materiali dovranno essere immagazzinati in ambienti idonei.
2. **Olio di lino cotto** - L'olio di lino cotto dovrà essere preparato esclusivamente con olio di lino crudo genuino, dovrà essere ben depurato, di colore giallo-bruno e perfettamente limpido, di odore forte, scevro di adulterazioni con olio minerale e olio di pesce; dovrà inoltre essere stagionato, privo di sostanze in sospensione o in deposito e non essere rancido. Disteso in strato sottile, sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essere secco al tatto entro 16-30 ore, alla temperatura di circa 15°C in ambiente coperto, fuori dalle correnti d'aria e dall'azione diretta dei raggi solari, formando pellicole lisce, lucide ed elastiche. L'olio di lino cotto dovrà inoltre presentare le seguenti caratteristiche:
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| • acqua e sostanze volatili a 150°C | assenti |
| • densità a 15°C | da 0,925 a 0,935 kg/dmc |
| • indice di acidità | inferiore a 6 |
3. **Acquaragia vegetale (essenza di trementina)** - Dovrà essere esclusivamente costituita dal prodotto genuino della distillazione delle essudazioni resinose semiliquide del pino. Non dovrà contenere sostanze estranee o surrogati di qualsiasi specie. Dovrà essere limpida, incolore, dall'odore aromatico non sgradevole né irritante, senza materie in sospensione o in deposito. Dovrà inoltre presentare peso specifico a 15°C compreso tra 0,860 e 0,880 kg/dmc.
4. **Acquaragia minerale** - L'acquaragia minerale dovrà essere impiegata, oltre che nei casi previsti dal presente Capitolato, per sciogliere, quando prescritto, prodotti vernicianti a base di resine naturali o semi-sintetiche ed i prodotti vernicianti a base di resine alchidiche. L'acquaragia minerale dovrà avere un peso specifico a 15°C compreso tra 0,770 e 0,790 kg/dmc.

- zinco minimo 92%
- veicolo massimo 8%

Spessore della pellicola secca per ogni mano: minimo 50 micron.

- pigmento mínimo 30%

Art. 17 - Materiali per lavori da vetraio

1. Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, 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 prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
2. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) sui campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
3. **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 caratteristiche vale la norma 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.
4. **Vetri piani lucidi tirati** - I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica dalla massa fusa, che presenta alle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni in superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma 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.
5. **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 norma 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.

6. **Vetri piani temprati** - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da introdurre gli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma 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.
7. **Vetrocamera** - I vetri uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare uno 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 norma UNI 717 che definisce anche i metodi 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.
8. **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.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per la rispondenza alle prove d'urto e di flessione si fa riferimento all'art- 14 del D.P.R. 29.05.63 n. 1497. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle seguenti norme:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
 - b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
 - c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
9. **Valori profilati a U** - I vetri piani profilati a U sono dei vetri grezzi 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 e non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
 10. **Vetri pressati** - 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 norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
 11. **Vetri rigati** - Il vetro rigato dovrà essere incolore, colato e laminato in fogli di spessore adeguato all'impiego cui è destinato; una faccia presenterà le striature impresse dalla superficie rigata di uno dei rulli stampatori; dovrà risultare di struttura omogenea con le righe in rilievo perfettamente integre, diritte, parallele, equidistanti, senza difetti ed assolutamente non diafano.
 12. **Vetri martellinati** - Il vetro martellinato dovrà essere incolore, colato e laminato in fogli di spessore adeguato all'impiego cui è destinato; una faccia presenterà conformazione a lieve ed irregolare risalto, simile a quella del rame martellato.
 13. **Vetri retinati** - Il vetro retinato dovrà essere colato e laminato in fogli di robusto spessore che incorporino durante la fabbricazione una trama metallica a maglia esagonale, quadrata o romboidale. La trama metallica dovrà risultare regolarmente disposta secondo un medesimo piano. Lo spessore dei vetri retinati dovrà essere compreso fra 5 e 7 mm.

14. **Vetri colorati** - I vetri colorati, oltre alle caratteristiche proprie del tipo richiesto, dovranno presentare colori uniformi ed essere esenti da macchie ed altri difetti.
15. **Vetri smerigliati - Vetri satinati** - I vetri smerigliati ed i vetri satinati dovranno corrispondere alle caratteristiche proprie del tipo richiesto, la smerigliatura dovrà essere ottenuta mordendo la superficie delle lastre con un getto di sabbia e dovrà presentarsi uniforme e priva di difetti; la satinatura dovrà essere ottenuta da un successivo attacco del vetro smerigliato con acido fluoridrico e dovrà presentarsi assolutamente uniforme su tutta la superficie e priva di difetti.

Art. 18 - Infissi

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare 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, inoltre, in relazione alla loro funzione, 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). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.
2. 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.
3. 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 dell'aria, all'acqua e resistenza al vento.
4. 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:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più 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 del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti ecc.;
- b) 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 anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione. Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti. I serramenti interni ed esterni (finestre, porte 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., lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
- c) Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo di 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.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta dell'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- c) 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 della direzione dei lavori.

- 1) Finestre:
 - isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
 - tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86,42,77);
 - resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107);
- 2) Porte interne: tolleranze dimensionali misurate secondo le norme UNI EN 25; planarità misurata secondo la norma ENI EN 24;
 - resistenza all'urto corpo mille (misurata secondo la norma UNI 8200);
 - resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI 9723;
 - resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328).
- 3) Porte esterne: tolleranze dimensionali misurate secondo la norma UNI EN 25; planarità misurata secondo la norma ENI EN 24;
 - tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento misurata secondo le norme UNI EN 86,42,71);
 - resistenza all'intrusione misurata secondo la norma UNI 9569;
 - tenuta all'acqua, aria e vento, misurata secondo la norma UNI 7979.
 - La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione/o documentazione.
 - Gli schermi (tapparelle, persiane) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni e 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.
- a) 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, conformazione 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;
- b) 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 lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione /o documentazione.

Art. 19 - Prodotti vari in gesso

1. Le forniture debbono essere conformi alle seguenti norme:

UNI 56371 – pietra in gesso per la fabbricazione di leganti.

Classificazione e prove - UNI 6782 – gessi per edilizia

- a) Blocchi per tramezzi. I blocchi per tramezzi, costituiti da gesso impastato o non con materiale inerte, dovranno avere i bordi sagomati così da acconsentire il loro accoppiamento a incastro e la loro unione dovrà essere realizzata con idonei collanti forniti dalla stessa ditta produttrice dei blocchi. Le dimensioni dei blocchi dovranno avere tolleranza sulla dimensione nominale superiore a circa 2 mm;
- b) cartongesso per rivestimenti di pareti e soffitti. Le lastre di cartongesso dovranno essere costituite da lastre di gesso, rivestite di cartone nelle due facce, con processo industriale continuo. Le lastre dovranno avere spessore non inferiore a 10 mm e la loro massa dovrà essere uguale ai seguenti valori, con tolleranza di circa 10%.
 - Spessore totale 10 mm massa 8 kg/mq
 - Spessore totale 13 mm massa 10,5 kg/mq
 - Spessore totale 15 mm massa 12 kg/mq

- Spessore totale 18 mm massa 15 kg/mq
2. Le lastre dovranno avere lunghezza corrispondente all'altezza completa della parete o alla luce del soffitto, se non superiore a 4,50 m.
 3. La larghezza di 20 –12,5 m circa, dovrà avere una tolleranza sulla dimensione nominale non superiore a circa 3 mm.
 4. Le lastre dovranno avere il bordo lungo bisellato per la giunzione tra loro con il nastro ed il mastice forniti dalla ditta produttrice.

Art. 20 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

1. Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
2. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
3. 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.
4. 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 un decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
 - durabilità delle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
5. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
6. 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.
7. Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti e per tutti usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso ecc.).
8. Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
9. 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.
10. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando 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 dei lavori.
11. 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 tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuto ottenuti da fiocco o da filamento continuo. (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi). Questo 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: $\leq 1\%$;
- spessore: $\leq 3\%$.

Per i valori di accettazione ed i metodi di controllo non altrimenti specificati si fa riferimento alle norme UNI 8279 punti 1,3,4,12,13,17 – UNI 8986 e CNR B.U. n. 110, 111.

12. Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori. Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

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

Art. 21 - Materiali per rilevati e rinterri

1. Per la formazione di rilevati, come per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti di scavo e le murature, o da addossare alle murature e fino alle quote prescritte dal committente si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutti i materiali provenienti dagli scavi, in quanto disponibili ed adatti, a giudizio del Committente, per la formazione dei rilevati.
2. Qualora vengano a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno i materiali occorrenti prelevandoli ovunque l'Assuntore crederà di sua convenienza, purché siano riconosciuti idonei dal Committente.
3. Per rilevarsi a rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno impiegare materiali sciolti (sabbiosi e/o ghiaiosi), restando vietato in modo assoluto l'impiego di materiali argillosi.
4. I rilevati ed i rinterri in genere saranno costruiti con materiali appartenenti ai gruppi A1 e A - 2 - 4 delle norme CNR-UNI 10006.
5. L'Assuntore provvederà al reperimento dei materiali prelevandoli da cave di prestito a sua esclusiva cura e spese.

P A R T E 2 - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

SCAVI E RIEMPIMENTI

Art. 22 - Scavi

1. **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 secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Committente.

Nella esecuzione degli scavi in genere l'Assuntore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto 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'Assuntore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate, in modo che non abbiano a riversarsi nelle depressioni.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o non ritenute idonee a giudizio insindacabile del Committente ad altro impiego, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, nelle pubbliche aree di discarica, ovvero su aree che saranno indicate di volta in volta dalla Committente.

Qualora il materiale proveniente dagli scavi dovesse essere utilizzato per riempimenti o rinterri, esso dovrà essere depositato in luogo adatto, accettato dal Committente, per essere poi ripreso a tempo opportuno.

In ogni caso il materiale depositato non dovrà riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Il Committente potrà ordinare di asportare, a spese dell'Assuntore, il materiale depositato in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

2. **Scavi di sbancamento** - Per gli scavi di sbancamento o sterri si intendono quelli occorrenti per lo spianamento del terreno su cui dovranno essere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee e 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 del materiale di risulta 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.

3. **Scavi di incassamento** - Per gli scavi di incassamento in generale si intendono quelli a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

Saranno considerati come scavi di incassamento anche quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di incassamento dovranno essere spinti fino alla profondità che dal Committente verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel dubito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con il D.M. 21 Gennaio 1981.

Le profondità indicate nei disegni di progetto sono perciò indicative ed il Committente si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Assuntore 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'Assuntore, sotto pena di demolire quanto già fatto, di por mano alle murature prima che il Committente abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali; per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, essi dovranno, a richiesta del Committente, essere disposti a gradini e con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo in eccesso dovrà essere diligentemente riempito e compattato, a cura e spese dell'Assuntore, con lo stesso materiale scavato, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materiale durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Assuntore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che possano avvenire per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni che al riguardo venissero impartite dal Committente.

Col precedere delle murature l'Assuntore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, purché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto; i legnami che a giudizio del Committente non possano essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo una parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fuggatori.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia e l'Impresa, se richiesta, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Assuntore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

- 4. Rilevati e rinterri** - Nella formazione dei rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente i materiali 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. I materiali trasportati a rilevato o rinterro con automezzo non potranno essere scaricati direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere ripresi poi e trasportati con mezzi meccanici a ridosso delle 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'Assuntore. E' obbligo dell'Assuntore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Assuntore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante la 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 e ciò sarà a completo carico dell'Assuntore. La stesa del materiale verrà eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale ed al mezzo usato, in ogni caso di spessore non superiore a cm 40 finito e con la pendenza necessaria per ottenere un rapido smaltimento delle acque piovane, non inferiore al 2% e mai superiore al 5%.

Art. 23 - Malte e conglomerati, armature metalliche, casserature

MALTE E CONGLOMERATI

1. Norme generali - I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dal Committente o stabilite nell'Elenco Prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a)	Malta comune magra per muratura:		
	cemento tipo 325	qli	3,00
	sabbia	mc	1,00
b)	Malta comune grassa per muratura:		
	cemento tipo 325	qli	4,00
	sabbia	mc	1,00
c)	Malta comune per opere di finitura:		
	cemento tipo 325	qli	4,50
	sabbia	mc	1,00
d)	Malta comune per intonaci:		
	cemento tipo 325	qli	4,00
	sabbia vagliata	mc	1,00
e)	Malta comune idraulica:		
	calce idraulica in polvere	qli	4,00
	sabbia vagliata	mc	1,00
f)	Calcestruzzo ordinario:		
	malta idraulica	mc	0,45
	ghiaia o pietrisco	mc	0,90
g)	Conglomerato cementizio magro:		
	cemento tipo 325	qli	2,00
	sabbia	mc	0,40
	pietrisco o ghiaia	mc	0,80
h)	Conglomerato cementizio normale:		
	cemento tipo 325	qli	3,00
	sabbia	mc	0,40
	pietrisco o ghiaia	mc	0,80
i)	Conglomerato cementizio per fondazioni, pareti, travi e pilastri:		
	cemento tipo 425	qli	3,50
	sabbia	mc	0,40
	pietrisco o ghiaia	mc	0,80

2. I dosaggi di cui sopra e relativi ai conglomerati debbono intendersi assolutamente indicativi. L'Assuntore è comunque tenuto ad eseguire conglomerati aventi la resistenza caratteristica (R'_{bk}) richiesta in ogni singolo prezzo.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26 Marzo 1980, D.M. 27 Luglio 1985 e relative istruzioni.

Qualora l'Assuntore intendesse usare, per effettuare gli impasti, centrali di betonaggio, dovrà esibire al Committente, prima dell'inizio degli impasti stessi, il certificato dell'Ufficio Metrico comprovante il regolare funzionamento dei pesi dei materiali; nel contempo il Committente farà controllare sperimentalmente che il peso delle dosature degli inerti che si adotteranno per la formazione degli impasti corrisposti al volume prescritto.

Verrà vietato l'uso di macchinario del quale venga comunque accertato l'imperfetto funzionamento.

Gli impasti preparati con le modalità anzi specificate dovranno essere sollecitamente posti in opera con le cautele necessarie caso per caso ricorrendo, ove occorra, anche all'impiego di tramogge speciali, per garantire la perfetta riuscita del lavoro.

Qualora il conglomerato preparato in appositi impianti centralizzati debba poi essere trasportato in cantieri ubicati a distanza sensibile, il trasporto stesso dovrà essere effettuato mediante l'impiego di mescolatrici montate su autocarri che, prelevando il cemento e gli inerti opportunamente dosati, provvedano al loro intimo mescolamento durante il tragitto e, giunti a destinazione, procedano all'impasto con l'aggiunta dell'acqua prelevata da un serbatoio tarato.

3. **Calcestruzzi e casseri** - Oltre quanto previsto dal D.M. 26 Marzo 1980, si dispone quanto appresso.

Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle pareti interne dei casseri.

I casseri in legno, specialmente nella stagione estiva, dovranno essere moderatamente bagnati; così dicasi per ogni elemento suscettibile di assorbire acqua, con il quale il conglomerato dovrà venire a contatto.

Se per il sollevamento ed il trasporto del conglomerato venisse adoperata la benna od altro distributore meccanico, nello scarico e nella lavorazione del conglomerato nei casseri dovrà essere controllato che i componenti dell'impasto restino distribuiti omogeneamente nell'insieme evitando ogni fenomeno, anche localizzato, di segregazione.

Prima di iniziare il getto dei pilastri dovrà essere spalmato sulla loro base un congruo strato di malta dosata con 600 kg di cemento per metro cubo di sabbia, affinché i pilastri non rimangano indeboliti al piede.

E' vietato gettare il conglomerato per i pilastri nei casseri in una sola ripresa ed il getto stesso non dovrà avvenire con caduta superiore a tre metri.

Nel getto dovrà essere evitato che il conglomerato venga sbattuto contro i casseri.

Lo spessore degli strati non dovrà essere superiore a 40 cm, in caso di costipamento per vibrazione.

E' vietata nel modo più assoluto l'aggiunta di acqua durante l'assestamento nei casseri.

Quando il getto debba essere effettuato entro cavi od in pozzi di profondità superiore a 2 metri si dovrà procedere al getto della bocca del cavo o dal pozzo solamente attraverso tramogge, ovvero calando il calcestruzzo nello scavo mediante secchie e ribaltamento.

Le riprese dei getti dovranno essere evitate, qualora possibile, se si rendessero necessarie riprese accidentali, non previste dai disegni, esse dovranno essere eseguite, di regola, in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione ed escludendo le zone di massimo momento flettente.

La vibratura metallica del conglomerato dovrà essere effettuata ogni qualvolta prescritto e, comunque, nei seguenti casi:

- a) quando il rapporto acqua-cemento sia inferiore a 0,45;
- b) quando si impieghi cemento ad alta resistenza.

Qualora indispensabile, il Committente potrà ordinare l'impiego successivo di vibratori ad immersione e di vibratori a parete.

La vibratura dovrà proseguire uniformemente e senza soluzione di continuità, così che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea.

Dovrà essere sospesa all'apparizione in superficie di un lieve strato di malta omogenea ricca d'acqua.

La buona esecuzione della vibratura potrà essere accertata, tra l'altro, dopo il disarmo, esaminando le superfici a contatto con i casseri che non dovranno presentare vuoti e bolle dovuti ad inclusione di aria o di acqua.

Salvo diversa disposizione scritta dal Committente, tutti i getti per strutture in conglomerato cementizio armato, sia in fondazione che in elevazione, dovranno essere effettuati esclusivamente entro casseri; pertanto è espressamente vietato, per tali strutture, gettare il conglomerato contro il terreno, qualunque sia la natura e la consistenza del terreno stesso.

Ove richiesto dalla D.L., i casseri dovranno essere formati con tavole levigate o con piastre metalliche la cui superficie, per facilitare il distacco, dovrà essere convenientemente trattata mediante i più appropriati prodotti, affinché la parete o soletta all'atto del disarmo risulti perfettamente liscia, esente da vuoti o bolle, screpolature o protuberanze. L'Assuntore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché lungo i punti di giunzione dei casseri, al disarmo di questi, non sia abbiano a formare risalti e sporgenza di conglomerato cementizio; i prodotti impiegati per facilitare il disarmo dovranno possedere particolari caratteristiche che non condizionino la perfetta riuscita dell'operazione tra le quali:

- non combinarsi con gli impasti sui quali avrebbe effetti dannosi, in particolar modo nei confronti della presa;
- resistere ad elevate sollecitazioni di spinta;
- consentire il facile distacco dei casseri, lasciando le superfici uniformi perfettamente lisce, con spigoli perfetti.

L'impiego del prodotto dovrà essere attuato secondo le particolari prescrizioni della ditta produttrice.

I casseri dovranno essere sufficientemente stagni, affinché il costipamento per vibrazione non provochi la perdita di una quantità apprezzabile di cemento.

Dovranno inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato, provocandone la fessurazione prima del disarmo.

I casseri e le relative armature dovranno essere sufficientemente rigidi per resistere, senza apprezzabili deformazioni, oltre che al peso delle strutture e del personale, alle sollecitazioni dinamiche dovute al getto, alla vibratura o battitura del conglomerato ed agli altri sforzi che i casseri e le armature dovessero sopportare durante l'esecuzione dei lavori.

Art. 24 - Opere in conglomerato cementizio armato, precompresso e strutture metalliche

1. Per la esecuzione di opere in conglomerato cementizio armato normale, precompresso o di strutture metalliche, l'Assuntore dovrà attenersi strettamente alle norme di cui alla Legge 5.11.1971, n. 1086 e norme tecniche di attuazione nonché alla Legge 2.2.1974, n. 64, ai due DD.MM. 3 Maggio 1975, al D.M. 27 Luglio 1985 e circolare del Ministero dei LL.PP. del 31 Ottobre 1986, alle norme UNI relative all'edilizia ed alle altre che siano state e che potranno essere successivamente emanate dalle competenti Autorità.
2. Tutte le opere sopraindicate incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità ed alle verifiche che l'Assuntore avrà provveduto ad effettuare, nei termini di tempo fissati dal Committente, attenendosi agli schemi dei disegni di progetto allegati al contratto o in caso di variante progettuale, secondo quanto stabilito dall'art. 7 del presente Capitolato.
3. In particolare le norme da considerarsi per il calcolo delle opere sono quelle stabilite nella circolare n. 384 del 14.2.1962 del Consiglio Superiore del Ministero dei LL.PP., norme che si intendono quivi integralmente trascritte.
4. L'esame o verifica, da parte del Committente, non esonera in alcun modo l'Assuntore dalla responsabilità ad esso derivante per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dal Committente, esso Assuntore rimane unico e completo responsabile delle opere e pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.
5. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

6. Nei prezzi di appalto si intendono comprese e compensate tutte le spese per la compilazione del progetto, quelle delle prove di carico delle strutture, nonché le spese per le prove dei materiali che verranno impiegati nella costruzione, dei saggi, rilievi, ecc.
7. Le prove di carico delle strutture saranno effettuate tenendo presenti i calcoli di stabilità e le norme della Direzione Generale dei Servizi Tecnici del Ministero dei LL.PP.

8. COMPONENTI

Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti richiamanti al comma b) del precedente Art. «Qualità e provenienza dei materiali».

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione Lavori un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici corrispondano alle norme di accettazione di cui all'Art. «Qualità e provenienza dei materiali». Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione dei Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, le qualità del cemento presso un Laboratorio ufficiale per prove di materiali.

Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

Inerti - Dovranno corrispondere alle caratteristiche già specificate all'Art. «Qualità e provenienza dei materiali»; inoltre non dovranno essere scistosì o silicomagnesi.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno da luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti.

Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.

Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al setaccio a maglia quadrata da 5 mm dilato.

Le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15% e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

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

Acqua - Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'Art. «Qualità e provenienza dei materiali».

L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

Additivi - La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Impresa potranno o no essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà inoltre esibire certificati di prove di Laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza delle caratteristiche dei prodotti da impiegare.

9. CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste dall'allegato 2 delle Norme Tecniche del D.M. 14 febbraio 1992.

Ad integrazione di tali norme, la Direzione dei Lavori ordinerà n. 3 (tre) prelievi costituiti ciascuno da n. 2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere, o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso; resta inteso che il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'impresa.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (R_{ck} ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della R_{ck} inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la R_{ck} è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso che la R_{ck} non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la R_{ck} risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori.

Oltre ai controlli relativi alla R_{ck} la Direzione Lavori preleverà, con le modalità indicate nelle norme UNI 6126-72 e con le frequenze di cui all'allegato 2 del D.M. 14 febbraio 1992 campioni di materiali e di conglomerati per effettuare ulteriori controlli, quali:

- a) quelli relativi alla consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI 7163-79;
- b) quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento.

Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue.

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla Norma UNI 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua di impasto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

La Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare, sulle opere finite, armate o non, misure di resistenza a compressione, non distruttive, a mezzo sclerometro od altre apparecchiature.

La prova o misura di resistenza a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

- 1) nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata una area non superiore a 0,1 m²; su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
- 2) si determinerà la media aritmetica di tali valori;
- 3) verranno scartati i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dall'escursione totale della scala dello sclerometro;
- 4) tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
- 5) se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione. Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotature, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme UNI 6132-72).

10. CONFEZIONE

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione.

La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

I sili del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al precedente paragrafo C).

Per quanto non specificato, vale la norma UNI 7163-79.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. Il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 0°C. salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

11. TRASPORTO

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca d'uscita della pompa.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al precedente paragrafo C).

In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 7163-79, salvo l'uso di particolari additivi.

È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

12. POSA IN OPERA

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la vibrazione.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento.

L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'impresa.

13. STAGIONATURA E DISARMO

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalle Norme Tecniche previste dal D.M. 14 febbraio 1992.

Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto.

Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La Direzione Lavori potrà prescrivere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

14. PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ, ECC.

L'impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, eventuali fornelli da mina, ecc.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

15. Strutture metalliche - Per tutti i lavori e per le opere in acciaio od altro metallo dovranno essere osservate, per l'accettazione dei materiali da impiegare, di cui alla normativa vigente.

È riservata al Committente la facoltà di disporre e far effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione e assemblamento dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati dal Committente in tempo utile.

Successivamente all'accettazione provvisoria dei materiali, l'Assuntore potrà procedere alle lavorazioni previste.

Qualora la pesatura sia stata effettuata in officina, dovrà essere eseguita anche a mezzo di pese pubbliche in contraddittorio fra la D.L. e l'Assuntore, prima di iniziare il collocamento in opera.

Dalle verifiche e delle pesature, sia eseguite in officina che in pese pubbliche, dovranno essere redatti i relativi verbali, in contraddittorio fra la D.L. e l'Assuntore.

Qualora la preparazione delle superfici con smerigliatura non sia sufficiente e ciò ad esclusivo giudizio della D.L., la preparazione stessa potrà essere effettuata mediante sabbiatura.

A montaggio ultimato saranno effettuati i necessari ritocchi, con lo stesso prodotto verniciante impiegato per la prima protezione.

Art. 25 - Ferro per opere in c.a.

1. Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni.
2. La piegatura dovrà essere fatta meccanicamente e, di regola, mai a caldo, a mezzo di piegaferri o di qualunque altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura previsti dai disegni.
3. Nella posa in opera delle armature metalliche dovrà essere cura dell'Assuntore distanziare con tacchetti o con particolari elementi distanziatori le armature metalliche nei casseri.
4. All'atto della posa in opera le armature dovranno essere pulite, prive di ruggine non aderente, di terra, di vernice, di grasso o di ogni altra materia nociva.
5. Le giunzioni sono di norma vietate: saranno consentite solo quando le barre necessarie debbano essere di lunghezza maggiore di quella commerciale.
6. Nelle giunzioni per sovrapposizioni la lunghezza delle sovrapposizioni dovrà essere almeno di 50 diametri al netto dell'uncino di estremità e ciascuna interruzione dovrà essere distante dalle interruzioni contigue non meno di ottanta volte il diametro di maggiore grossezza.
7. Negli elementi prevalentemente tesi è vietata la giunzione per sovrapposizione.
8. Alle estremità i ferri dovranno essere piegati ad uncino semicircolare con luce interna non inferiore a cinque volte il loro diametro.
9. Negli acciai ad aderenza migliorata l'ancoraggio potrà essere realizzato mediante prolungamento delle barre per 30 diametri in zona di conglomerato compresso oltre la sezione in cui si annulla lo sforzo di trazione nella barra considerata.
10. Le staffe dovranno avere diametro non inferiore a 6 mm e non superiore a 12 mm.

11. La distanza tra le staffe dovrà essere comunque non superiore a tre quarti della larghezza della sezione della trave o della nervatura.
12. Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere: - ai tipi ed alle caratteristiche stabilite: dal D.M. 14 febbraio 1992 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (S.O. alla G.U. n. 65 del 18.03.1992) emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971 n. 1086.
13. Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 14 febbraio 1992.
14. L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce e in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 t max; ogni partita minore di 25 t. deve essere considerata unità di collaudo indipendente.
15. L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t, spedito in un'unica volta e composto da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).
16. I prodotti provenienti dall'estero saranno considerati controlli in stabilimento, qualora rispettino la stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui al D.M. 14 febbraio 1992.
17. Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della CEE dovranno osservare quanto disposto per essi dal D.M. 14 febbraio 1992.

Art. 26 - Murature in genere

1. Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli e verranno lasciati tutti i necessari incavi e fori per tubazioni, scarichi, impianti, ecc.
2. 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.
3. La muratura procederà a filari rettilinei coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.
4. 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 ed al sovraccarico.
5. **Murature in blocchi termici e REI** - I blocchi 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 le connessure.

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

Le murature saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina), si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne gli elementi, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

6. **Pareti di una testa ed un 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 d'arte, e corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

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

7. **Pannelli in cartongesso** - L'Assuntore dovrà presentare all'approvazione del Committente i campioni dei pannelli da impiegare, precisandone le caratteristiche e le modalità per la posa in opera eventualmente indicate e prescritte dalle ditte produttrici.

Il pannello dovrà presentarsi perfettamente piano, con i bordi perfettamente integri e privi di scheggiature.

Nel collocamento in opera dovranno essere evitati degradamenti dovuti a colature di mastici adesivi e simili, ad ossidazione degli elementi metallici di fissaggio ad ogni altro deterioramento, così che i manufatti non presentino alterazioni di sorta nell'integrità della superficie, sia nella compattezza sia negli spessori.

Non saranno tollerate cavità nelle facce, tassellature, rattoppi, graffiature ed altri simili difetti.

Art. 27 – Solai

1. Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini del Committente, con solai di uno dei tipi descritti appresso.
2. Il Committente ha facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio stesso stabilire anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Assuntore dovrà senza eccezioni eseguire le prescrizioni del Committente.
3. L'Assuntore 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 dal Committente.
4. **Solai in cemento armato** - Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato.
5. **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 per cmq e quello a trazione, dedotto con le prove di flessione, non minore di 50 kg/cmq;
 - qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia, in ogni direzione, spessore non minore di 1 cm.
6. **Pannelli solaio** - Per i pannelli solaio di lunghezza pari alla luce da coprire dovranno essere osservate le norme di cui alle circolari n. 1422 del 6 Febbraio 1965 e n. 1905 del 18 Febbraio 1966 del Ministero del LL.PP.

I cementi da impiegare dovranno essere ad alta resistenza, di caratteristiche non inferiori a quelle del tipo 425.

Durante la posa dei pannelli di solaio dovranno predisporre rompitratta provvisori, a distanze stabilite sulla base dei dati relativi alla portata e alla luce.

L'eventuale getto di completamento dovrà essere opportunamente vibrato. Il piano d'appoggio dei pannelli dovrà essere perfettamente livellato in maniera da ottenere un piano perfettamente orizzontale privo di avvallamenti o sporgenze.
7. **Solai in lamiera d'acciaio zincata** - Per questo tipo di solai dovranno essere impiegate lamiere piane o grecate dello spessore minimo di 7/10 mm, saldate o bullonate direttamente alle strutture metalliche portanti.

Le lamiere dovranno essere ricavate dai seguenti materiali:

- coils di acciaio zincato Sendzmir secondo norme UNI 5753/75.

Le lamiere, se utilizzate per la copertura di tetti, dovranno essere disposte in modo da risultare con la loro lunghezza nel senso della pendenza e fissate alla struttura con chiodi di zinco a bullonatura inox sui lembi orizzontali, che si sovrapporranno con rientranza di circa 10 cm.

I solai orizzontali realizzati con lamiere grecate, dovranno avere le caratteristiche di cui al precedente paragrafo (norme UNI) e superiore soletta in calcestruzzo classe 300 dello spessore adatto a sopportare i carichi indicati e comunque non inferiori a cm 4.

Art. 28 - Coperture e manti impermeabili

- 1. Impermeabilizzazioni** - Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specialmente in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc., così da evitare comunque ogni filtrazione d'acqua.

All'atto del collaudo il manto impermeabile dovrà risultare integro, senza aver dato luogo a colature, fessurazioni, formazione di borse, infiltrazioni di umidità od a qualsiasi altro difetto, escluso quanto eventualmente causato da manomissioni, cedimenti della struttura portante od altra causa di forza maggiore.

Le eventuali infiltrazioni od altri guasti che si manifestassero in qualunque momento, fino all'approvazione del collaudo da parte del Committente, dovranno essere riparati a cura e spese dell'Assuntore, il quale resta obbligato alla esecuzione di ogni opera di ripristino ed al risarcimento degli eventuali danni.

I cartongeltri bitumati cilindrici potranno essere impiegati soltanto per l'impermeabilizzazione del piano di posa dello spiccato delle murature. In questo caso l'impermeabilizzazione dovrà essere costituita da tre cartongeltri bitumati cilindrici UNI 3838.

Le guaine gommobituminose saranno posate a secco sulle coperture da impermeabilizzare con sormonti di cm 10 circa, saldate a fiamma e saranno risvoltate e incollate a fiamma sui rilievi e sulle pareti perimetrali, per un'altezza di almeno 20 cm.

Particolare attenzione l'Assuntore dovrà porre nell'impermeabilizzazione delle coperture in corrispondenza dei bocchettoni di scarico, dovendo eseguire i raccordi di questi alle coperture in modo perfetto.

Sarà cura dell'Assuntore eliminare dal supporto cementizio elementi estranei e non aderenti.

La posa dei fogli sintetici verrà eseguita, dopo che il piano di posa sia stato liberato da detriti e altre irregolarità, mediante saldatura con aria calda oppure solubilizzante adeguato sovrapponendo di almeno 5 cm i due lembi da saldare.

I fogli non dovranno mai essere posati in tensione, in particolare lungo i risvolti perimetrali, ove sarà opportuno lasciare una certa abbondanza per compensare l'eventuale ritiro o assestamento.

Per evitare che il vento si insinui sotto il manto sarà indispensabile fissare lungo il perimetro delle scossaline in acciaio zincato trattate sulla superficie in vista con P.V.C., alle quali verrà saldato il manto impermeabile.

- 2. Isolamenti termici** - Ove richiesto, i fabbricati dovranno avere caratteristiche di isolamento termico non inferiori a quanto prescritto dalla Legge 272 del 30.4.1976; se tali caratteristiche non vengono raggiunte con strutture normali, esse dovranno essere integrate da appositi materiali per isolamento termico.

L'Assuntore dovrà presentare all'approvazione del Committente i campioni dei materiali da impiegare, precisandone le caratteristiche e le modalità per la posa in opera indicate e prescritte dalle ditte produttrici.

I materiali per l'isolamento termico dovranno essere posti in opera con le norme e gli accorgimenti particolari suggeriti dalle ditte produttrici, così da non ridurre le loro qualità protettive.

Salvo le speciali prescrizioni contenute nel presente Capitolato, nel collocamento in opera dovranno essere vietati degradamenti dovuti a filtrazioni e colature di malte, di mastici adesivi e simili, ad ossidazione degli elementi metallici di fissaggio, ad ogni altro deterioramento, così che i materiali ed i manufatti non presentino alterazioni di sorta sia nella integrità della superficie, sia nella compattezza, sia negli spessori.

I materiali per l'isolamento termico saranno posti in opera a secco, inferiormente o superiormente alle impermeabilizzazioni oppure opportunamente fissati alle murature esterne nelle intercapedini, come sarà richiesto dal Committente, con accorgimenti particolari alla formazione di giunti per sovrapposizione tra i pannelli.

Art. 29 - Intonaci

1. 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 parte stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie e materiale siano (lisci, a superfici rustiche, 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'Assuntore a sue spese.

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.

2. **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 detta rinzafo, 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 frattazzo, stuccando ogni fessura, togliendo ogni asprezza, sicchè le pareti riescano, per quanto possibile, regolari.

3. **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.

4. **Intonaco pronto premiscelato** - Si applica direttamente su murature e soffitti in laterizio, in calcestruzzo normale ed alleggerito, in latero-cemento; il tutto previa preparazione del supporto all'applicazione asportando polvere, efflorescenze, macchie d'olio, resti di disarmo, grosse imperfezioni.

L'intonaco deve essere spruzzato a macchina, raddrizzato e lisciato, e deve avere uno spessore di mm 10; in presenza di rivestimenti ceramici la superficie dell'intonaco deve essere lasciata al grezzo e successivamente utilizzati collanti a base di resine sintetiche.

5. **Rabbocature** - Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta, saranno formate con malta comune.

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.

Art. 30 - Sottofondi e vespai

1. **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. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben costipato.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare una rete di cunicoli di ventilazione, regolarmente comunicanti fra loro e che dovranno avere 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 stabilizzato di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

2. **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 D.L. da un massetto di calcestruzzo cementizio o da uno strato di sabbia fina dello spessore non inferiore a cm 4.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza, la D.L. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di vermiculite, argilla espansa e similari.

Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di cemento.

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 il piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Art. 31 - Pavimenti

1. La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona ai locali e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Impresa, se richiesta, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

2. **Pavimenti in piastrelle di ceramica, monocottura, klinker, gres** - Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra 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 e delle istruzioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

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 distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le piastrelle, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

3. **Pavimenti industriali, a getto e rampe antiscivolo** - Il calcestruzzo (granulometria da 20-25 mm massimo e dosaggio almeno 300 kg/mc) dovrà essere debitamente costipato a mezzo staggia vibrante.

Sulla superficie ancora fresca verrà applicata a più riprese la miscela di aggregati ad elevato grado di durezza e, non appena questa avrà assorbita l'umidità del massello, si procederà alla vibrofinitura con macchina fratazzatrice. Verrà quindi eseguita la lisciatura finale ed il taglio dei giunti che saranno successivamente sigillati con bitumi plastici, listelli in P.V.C. o con prodotti autosigillanti bicomponenti a base poliuretanica, secondo le richieste della Direzione dei Lavori.

Art. 32 - Rivestimenti

1. I rivestimenti in materie di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla Direzione dei Lavori e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta forniti dall'Assuntore su richiesta della Direzione dei Lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi in modo che questi, a lavoro ultimato, risultino perfettamente aderenti alla retrostante struttura e combacino perfettamente fra loro, le linee dei giunti dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo, con eventuali listelli, cornici, ecc. ai pavimenti ed ai soffitti.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

2. **Rivestimenti in piastrelle** - Le piastrelle bianche o colorate delle misure di 20x20, 15x15 cm oppure 15x7,5 cm, del tipo smussato o liscio, saranno poste in opera con i relativi pezzi speciali per spigoli, raccordi, gusci, bordi, ecc. sul prescritto sottofondo.

La posa in opera dei vari pezzi, previa immersione in acqua fino a saturazione, verrà effettuata allettando gli elementi in malta cementizia fina e stuccando i giunti con cemento bianco o misto a colori.

3. **Rivestimenti con pannelli** - I pannelli dovranno presentarsi perfettamente piani e lisci, privi di cavità, bolle o altri difetti, saranno del colore richiesto dal Committente e, se non altrimenti disposto, dovranno essere fornite lastre di ogni lunghezza. I pannelli saranno fissati alle strutture portanti già esistenti a mezzo di opportuni angolari e bulloni, protetti con zincatura, unitamente a stop chimici. La finitura dei giunti fra i pannelli avverrà a mezzo di coprigiunti in neoprene o con interposizione di opportuni sigillanti elastomerici o siliconici.

Art. 33 - Lavorazioni di pietre e marmi in opera

1. Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione.
2. **Marmi** - Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con giunzioni 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 prezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Gli elementi della pavimentazione dovranno essere collocati in opera su un letto di malta cementizia del tipo a) di cui all'art. 12 del presente Capitolato.
3. **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 dal Committente all'atto della 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, si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, nè 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 stretti. 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 lavorate 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'Assuntore sarà obbligato di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammacchi si verificassero dopo il momento della posa e ciò fino al collaudo.

4. **Pietra artificiale** - La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato e graniglia e polvere della stessa pietra naturale che s'intende imitare.
5. **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'Assuntore 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 alla lucidatura, ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, restando obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della D.L., la riparazione non fosse possibile.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla D.L., le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole d'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.

Art. 34 - Opere da vetraio

1. Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'Elenco Prezzi. Per quanto riguarda la posa in opera di incavi dei vari infissi con adatte guarnizioni in neoprene o simili ed eventuale stuccatura aggiuntiva con mastici siliconici. Ovvero si fisseranno mediante regoletti e viti. Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore formato da due lastre di vetro chiaro con intercapedine.

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'Assuntore 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 e cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte del Committente, sarà a carico dell'Assuntore.

Art. 35 - Opere da falegname

1. Per la esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Assuntore dovrà servirsi di una Ditta specialistica e ben accetta alla D.L. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari. secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la D.L.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla D.L.

La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni e viti.

Di ogni tipo di infisso (porte tamburate, finestre a due partite, ecc.) l'Assuntore dovrà fornire, prima della posa in opera, una dettagliata descrizione dell'infisso corredata di grafici, depliant, ecc. per una preventiva approvazione e accettazione da parte della D.L.

- 2. 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 fissati alla struttura portante. Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Assuntore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoia, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc. Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, sarà tenuto ad eseguire il collocamento in opera anticipato a richiesta del Committente.

Sarà carico dell'Assuntore ogni opera accessoria per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera 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, sino al momento del collaudo.

Art. 36 - Opere in ferro – Manufatti

1. Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà al D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.
2. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei prezzi che presentino imperfezione od inizio d'imperfezione.
3. Ogni pezzo od opera completata in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio o zincata.
4. Per ogni opera in ferro, a richiesta del Committente, l'Assuntore dovrà presentare il relativo modello per la preventiva approvazione.
5. L'Assuntore 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, griglie, corrimano 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 corrimano saranno in tubolari di acciaio verniciato perfettamente lisci e dritti, dotati di grappe per l'ancoraggio alle murature.

Art. 37 - Opere da lattoniere - stagnaio e tubazioni

- 1. Lamiera zincate** - Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compulvi, infissi, serrande, pannelli divisorii e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere secondo il procedimento Sendzimir e dei tipi commerciale o per profilatura, a seconda delle lavorazioni meccaniche cui il materiale dovrà essere sottoposto.

Il rivestimento delle lamiere dovrà essere del tipo da 381 g/m², inteso come consumo di zinco per unità di superficie.

La finitura delle lamiere sarà normale stellata e la protezione superficiale delle lamiere stesse sarà eseguita con acido cromatico.

Gli spessori richiesti dovranno intendersi al netto della verniciatura.

Le lamiere dovranno essere lisce e flessibili.

La zincatura a caldo delle lamiere sottili di acciaio dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della norma di unificazione UNI 5753-66 Lamiere sottili di acciaio non legato, zincate per immersione a caldo. Qualità e tolleranze.

Le lamiere zincate con bagno a caldo potranno essere impiegate solo quando specificatamente richiesto.

La lavorazione per la curvatura delle lamiere dovrà essere eseguita nel senso della laminazione.

2. Lamiere di rame-alluminio - Le lamiere di rame dovranno essere di materiale di prima qualità, esenti da difetti.

I manufatti in lamiera di ferro nera, 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.

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 in ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

3. Tubazioni - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui al presente capitolato seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezioni ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte a pressione, anche uguale 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'Assuntore e, nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultimo.

Così pure sarà a carico dell'Assuntore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

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, 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 tubazioni in lamiera di ferro zincato saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a Kg 4,5 al mq, con la unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di cm 5).

Le tubazioni in ferro saranno del tipo "saldato" o "trafilato" (Mannesmann) a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno in ghisa malleabile di ottima fabbricazione. A richiesta del Committente le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione. A richiesta del Committente 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 sagomatura, là dove essa sia venuta a meno.

I canali di gronda saranno in lamiera di ferro zincato o di rame e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione Lavori. Potranno pure essere in P.V.C. a sezione quadrata a doppia parete.

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.

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 secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori.

4. **Tubazioni in cemento** - Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della parte di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto intorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.
5. **Tubazioni in P.V.C. per linee verticali** - Le giunzioni possono essere a bicchiere con anello di gomma o ad incollaggio. Saranno staffate ad opportune distanze con cravatte che consentano il supporto e nello stesso tempo lo scorrimento delle condotte;
 - a) giunzione con anello di gomma; la guarnizione deve essere di materiale elastomerico e posta in una apposita sede ricavata nel bicchiere stesso. Tale giunzione dovrà assicurare la perfetta tenuta idraulica come prescritto nelle norme UNI 7448/75;
 - b) guarnizione ad incollaggio: per tale operazione bisognerà provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre e quindi spalmare sia interno del bicchiere che l'esterno del cordolo con apposito collante.

Siccome la giunzione ad incollaggio crea un sistema rigido bisognerà provvedere all'inserimento di un giunto di dilatazione ad opportune distanze; in particolare nei fabbricati civili e per scarichi caldi o promiscui, uno ogni tre metri.

6. **Tubazioni in P.V.C. per le linee** - Nei casi in cui il terreno originario sia di natura aspra o ciottolosa si dovrà provvedere a disporre un piano di posa sabbioso ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo. Al fine di assicurare nel modo migliore un sistema di tipo flessibile, le tubazioni dovranno essere dotate di giunto con anello di gomma inserito nel bicchiere, facente parte integrante del tubo stesso.

Art. 38 - Opere da decoratore

1. **Tinteggiature e verniciature** - 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, quanto 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 metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori, non è 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.

Prima di iniziare le opere da pittore, l'Assuntore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli 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. Esso dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atto ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

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 elencati in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendo altre che ritenesse particolarmente adatte nel campo specifico e l'Assuntore dovrà informarsi a tali prescrizioni, senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa dei prezzi, senza che l'Assuntore possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

- 2. Tinteggiatura a tempera** - Le tinteggiature a tempera su intonaci o pareti in cls. o in gesso saranno eseguite come appresso:

- a) Spolveratura e ripulitura delle superfici
- b) Levigamento con carta vetrata
- c) Applicazione di due mani di tinta a tempera.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti o con colori fini. Tra l'applicazione di una mano di tinteggiatura e l'altra dovrà essere proceduto dalla accurata spolveratura di quello sottostante.

- 3. Verniciatura a smalto comune** - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione Lavori vorrà conseguire, a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- a) Applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- b) leggera pomiciatura a panno;
- c) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

- 4. Zincatura** - Per la zincatura di profilati di acciaio per costruzione, oggetti fabbricati con lamiere non zincate di qualsiasi spessore, oggetti fabbricati con tubolari, recipienti fabbricati con lamiere non zincate di acciaio, minuteria od oggetti da centrifughe; oggetti fabbricati in ghisa malleabile ed in acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma di umidificazione:

- a) UNI 5744-66 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - Rivestiti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.

Lo zinco per la preparazione delle pitture da impiegare per la zincatura a freddo dovrà essere puro al 99%. La composizione in peso delle pitture dovrà risultare come appresso:

- b) zinco: minimo 92%
- c) veicolo: massimo 8%
- d) Spessore della pellicola secca per ogni mano minimo 50 microns.

Le pitture per la zincatura a freddo dovranno corrispondere alle caratteristiche di cui appresso desunte con i metodi di prova di cui alla norma UNI 4715.

Art. 39 - Controsoffittature

- 1. Controsoffitto in pannelli di gesso dovrà essere costituito da tralicci in lamiera zincata profilata collocati alla distanza corrispondente alla dimensione dei pannelli.
- 2. Controsoffitto in lastre di gesso dovrà essere costituito da lastre sospese a tiranti in acciaio zincato fissati al solaio superiore, in numero e di dimensioni tali da non dare una inflissione alle lastre superiore a 3 mm. Le giunzioni dovranno essere successivamente stuccate con impasto di gesso.
- 3. Controsoffitto in cartongesso dovrà essere applicato con viti zincate od una orditura di listelli di legno o di profilati di lamiera zincata ancorati al solaio sovrastante. I fori delle viti e le giunzioni dovranno essere successivamente chiusi con nastro e mastice forniti dalla ditta produttrice e lastre di cartongesso.

C A P O 1 - ELENCO DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DELLE LAVORAZIONI E/O MATERIALI

Art. 40 - Condizioni generali

1. Le descrizioni che seguono, relative alle lavorazioni, prestazioni, caratteristiche dei materiali, ecc. inerenti le opere edili, devono intendersi per opere compiute e si riferiscono a lavori eseguiti secondo la migliore tecnica, con l'impiego di mano d'opera, attrezzature e mezzi idonei, nonché materiali di ottima qualità per dare la lavorazione compiuta e finita a regola d'arte.
2. Resta inoltre inteso, che qualsiasi onere aggiuntivo occorrente per l'esecuzione della lavorazione, anche se non espressamente riportato, deve essere eseguito senza che possa costituire motivo di alcun compenso aggiuntivo.

Art. 41 - Elenco delle principali opere e lavorazioni da eseguire

1. Scavi di sbancamento e a sezione obbligata, rinterri, trasporti a discarica, vespai, drenaggi.
 - scavi di sbancamento e a sezione obbligata, eseguiti anche a mano, con l'ausilio di attrezzature o mezzi meccanici posti a qualsiasi profondità;
 - trasporto a discarica dei materiali provenienti dagli scavi o sistemazione in rilevato degli stessi;
 - rinterri con materiali provenienti dagli scavi
 - vespai in pietrame calcareo assestati anche a mano;
2. Opere provvisoriali
 - paratie per protezione scavi;
3. Ponteggi
 - ponteggi metallici con relativi tavolati e schermature da eseguirsi all'interno e all'esterno a qualsiasi altezza;
 - ponti su cavalletti con relativi tavolati.
4. Opere strutturali
 - conglomerati cementizi armati e non, per fondazioni e platee in genere, muri, caldane sopra vespai, ecc.;
 - conglomerati cementi armati in elevazione per pareti, travi, pilastri, solette anche a sbalzo, muri di sostegno, scale, ecc.;
 - solai prefabbricati;
 - acciaio per strutture in cemento armato a barre o in rete elettrosaldata, cavi di post-tensione;
 - acciaio in profilati;
 - casseforme ed armature di sostegno e controventatura anche per getti a faccia vista e pareti circolari, solette a sbalzo, ecc.;
 - conglomerati armati per solai a qualsiasi altezza e sovraccarico;
5. Murature in genere
 - murature in blocchi termici per pareti;
 - tramezzi in mattoni semipieni e forati;
 - murature REI 120 per pareti.
6. Intonaci
 - intonaco civile premiscelato all'esterno su murature e calcestruzzi
 - intonaco premiscelato per pareti e soffitti interni.
7. Pavimenti, rivestimenti, soglie, battiscopa
 - pavimenti in gres porcellanato e monocottura, per interni;
 - rivestimento in monocottura per interni;
 - soglie e lastre in pietra per infissi;

- zoccolino battiscopa in p.v.c., gres, pietra, compreso sguscio ove necessario.
8. Massetti e controsoffitti
- massetti in sabbia e cemento per posa pavimenti;
 - massetto per coperture in genere;
9. Impermeabilizzazioni, coibentazioni, protezioni
- primer bituminoso;
 - manto impermeabile bitume-polimero-elastoplastomerico armato, per impermeabilizzazione di muri contro terra, coperture in genere;
 - cartonfeltro bitumato.
10. Opere da fabbro e lattoniere
- grigliati elettroforgiati;
 - ringhiere in profilati metallici su vani scala o parapetti;
 - giunti e coprigiunti per pareti, pavimenti e coperture;
 - converse scossaline compluvi in rame e alluminio.

Art. 42 - Norme per le misurazioni

1. I lavori saranno contabilizzati secondo le quantità determinate con misure geometriche effettive, salvo quanto deve essere contabilizzato a numero, a peso o a tempo, in conformità degli articoli dell'elenco dei prezzi, ed in base ai rilievi, per la determinazione delle rispettive quantità, che saranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa.
2. Le strutture di dimensioni maggiori alle prescritte, qualora siano tollerate a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno pagate con le sole dimensioni ordinate o di progetto.
3. Nei prezzi contrattuali per ciascun lavoro e somministrazione, s'intende compresa ogni opera, materiali e spese, sia principale che accessoria o provvisoria che direttamente o indirettamente concorra all'esecuzione ed al compimento del lavoro cui il prezzo si riferisce.

4. Valutazioni

Demolizioni - Volume o superficie effettiva;

Scavi - Volume effettivo con metodo sezioni ragguagliate;

Muratura in cls - Volume effettivo con detrazione dei fori superiori a mq. 1,50;

Ferro d'armo - Sviluppo teorico del ferro lavorato;

Casseforme per calcestruzzi - Sviluppo netto della superficie del getto;

Muratura in laterizio - Volume o superficie effettiva con detrazione dei fori superiori a mq. 1,50;

Solai in laterocemento - Misura netta intradosso;

Impermeabilizzazioni - coperture – coibentazioni - Superficie effettiva con detrazione di qualsiasi foro;

Intonaci - Superficie effettiva con detrazione dei fori superiori a mq. 1,50;

Cartongessi e controsoffitti - Sviluppo effettivo con detrazione fori superiori a mq. 1,50;

Pitture e rivestimenti - Superficie effettiva con detrazione dei fori superiori a mq. 2,00;

Vespai e sottofondi - Volume effettivo a costipazione avvenuta;

Tubazioni per fognatura - Sviluppo effettivo con pezzi speciali compresi

Pavimenti e rivestimenti - Sviluppo effettivo con detrazione qualsiasi foro

Opere da fabbro – lattonerie - Ferro lavorato - peso effettivo;

Grondaie - sviluppo esterno canale;

Pluviali - a metro., compresi pezzi speciali;

Scossaline - sviluppo effettivo;

Serramenti in legno, ferro e P.V.C

- Interni a metro quadrato luce passaggio e/o pezzo.
- Esterni a metro quadrato luce foro;

Avvolgibili - Luce foro