Progetto

IPS

LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI DUE CORPI DI FABBRICATO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE "OLIVETTI-CALLEGARI"

VIA UMAGO n.18 - RAVENNA

FUTURA

Italiadomani

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
PNRR, M2, C3, I1.1
CUP: J61B22000110006
ENTE PROPONENTE: PROVINCIA DI RAVENNA

Committente

Provincia di Ravenna

Livello di progetto

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione elaborato	Scala	Data
Capitolato speciale d'appalto – prescrizioni tecniche PARTE EDILE	-	15/06/2023

Codice elaborato

PE_GEN_12_CSA.ED_r.00

Nome file sorgente	Estensione
PE_GEN_12_CSA.ED_r.00	doc

Nome file archiviazione	Estensione	Dim. Foglio
PE_GEN_12_CSA.ED_r.00	pdf	210x297 mm

Spazio per firme e timbri

Progettista coordinatore:
Arch. Filippo Pambianco
Cavejastudio

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

Responsabile unico del Procedimento:
Ing. Paolo Nobile
Provincia di Ravenna

FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Paolo Nobile

Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Data
00	Emissione	FP	PN	PN	15/06/2023
01	Revisione	--	--	--	00/00/0000
02	Revisione	--	--	--	00/00/0000
03	Revisione	--	--	--	00/00/0000
04	Revisione	--	--	--	00/00/0000
05	Revisione	--	--	--	00/00/0000
06	Revisione	--	--	--	00/00/0000

PROVINCIA DI RAVENNA
Piazza dei Caduti per la Libertà 2

Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Presidente	*Consigliere con delega all'Edilizia Scolastica*
Michele de Pascale	Maria Luisa Martinez
	Dirigente responsabile del Settore
	Ing. Paolo Nobile

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	Ing. Paolo Nobile
PROGETTISTA COORDINATORE	Arch. Filippo Pambianco

PROFESSIONISTI RTP

Progettisti delle opere architettoniche	*Progettista delle opere strutturali*	*Progettisti impianti elettrici e meccanici*
Arch. Filippo Pambianco Arch. Alessandro Pretolani Arch. Giorgio Granatiero	Ing. Gilberto Sarti	Structura Engineering

Progettista antincendio	*Progettista acustico*	*Coordinamento sicurezza*
Ing. David Negrini	NORUMORE	Ing. Emanuele Cantoni

PARTE TECNICA

CAPO III QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI – NORME TECNICHE DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

PARTE I – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

CAPITOLO 1 – ACCETTAZIONE DEI MATERIALI IN GENERALE

ART. 41
PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI MANUFATTI

Il progetto esecutivo oggetto del presente capitolato viene messo a disposizione della impresa esecutrice dalla Stazione Appaltante e dovrà essere realizzato in piena fedeltà, fatte salve le eventuali variazioni cui si è sopra accennato.

E' tuttavia fatto obbligo alla Impresa di verificare, a sua cura e spese il progetto, sotto il profilo tecnico-normativo, economico ed attuativo e di dichiarare espressamente - in sede di gara di appalto - di ritenere il progetto medesimo integralmente realizzabile e di non avere quindi alcuna obiezione o riserva da formulare sulla sua elaborazione tecnica, nei quantitativi indicati delle lavorazioni e sulla sua fattibilità.

Al riguardo si precisa che la mancanza della suddetta dichiarazione e la contestuale assenza di rilievi o riserve saranno considerate equivalenti alla piena accettazione del progetto nei termini su indicati.

L'appaltatore rimane altresì obbligato a sviluppare - sempre a sua cura e spese - la progettazione di dettaglio di opere, strutture ed impianti qualora ciò si renda necessario per la piena definizione tecnico-costruttiva dei lavori.

Salve le più specifiche disposizioni che potranno essere nel seguito dettate, gli sviluppi e le verifiche progettuali di cui si parla dovranno essere redatti e firmati da professionisti abilitati, dovranno riportare - prima di essere trasferiti in sede esecutiva - la esplicita approvazione della direzione lavori e dovranno conformarsi (oltre che alle prescrizioni del presente capitolato ed alle caratteristiche edilizie e funzionali dell'edificio) ad ogni vigente normativa di settore nonché alle più aggiornate raccomandazioni o regole tecniche relative al loro specifico ambito.

Essi dovranno inoltre essere elaborati in forma chiara, dettagliata e completa e ciò sia per quanto riguarda la esposizione teorica dei criteri adottati che per quanto attiene la loro illustrazione grafica che dovrà essere presentata negli opportuni rapporti di scala e sempre in almeno due esemplari, dei quali uno verrà restituito dalla direzione lavori firmato in segno di benestare ovvero con le dovute annotazioni, correzioni o modifiche.

Ove poi, attraverso le suddette progettazioni, emergano elementi di difformità rispetto alle prescrizioni dimensionali e qualitative del presente capitolato e dell'unito elenco prezzi, la Impresa dovrà segnalare in maniera circostanziata e documentata proponendo nello stesso tempo le modifiche tecniche ed economiche da essa ritenute necessarie. In caso contrario l'Impresa sarà tenuta a realizzare le opere e gli impianti conformemente al progetto predisposto, ed approvato dalla D.L., senza poter pretendere alcun maggior compenso od indennizzo ancorché le opere eseguite richiedano maggiori magisteri ed oneri rispetto alle pattuizioni contrattuali.

ART. 42
PRESCRIZIONI GENERALI - PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e i componenti devono corrispondere ai requisiti, alle caratteristiche ed alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale e delle voci di Elenco Prezzi, oltre a essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori.
In linea generale si stabilisce il principio - al quale l'Impresa appaltatrice si dovrà inderogabilmente uniformare - che tutti i materiali impiegati dovranno essere di buona qualità, ben conservati, privi di qualsiasi difetto di costruzione o provocato da danni subiti durante il trasporto, l'immagazzinamento e di caratteristiche tecniche e funzionali adeguate alla loro destinazione ed idonee allo scopo per il quale vengono utilizzati.
L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.
I manufatti forniti dovranno essere esteticamente uniformi a quanto precedentemente collocato anche da altro Appaltatore, nel caso di completamento di stralci o interventi di manutenzione straordinaria già conclusi per la medesima categoria di opere.
Essi dovranno altresì soddisfare - per gli specifici campi di applicazione - ogni norma vigente in ordine alle caratteristiche tecniche o di impiego di ciascun singolo materiale o manufatto ivi comprese, ove esistenti, le relative norme UNI (o, in loro mancanza, progetti di unificazione) ovvero le norme di altri enti od organismi nazionali od europei delegati od abilitati alla disposizione di materiale espressamente estesa alle modalità di esecuzione ed ai metodi di prova e verifica dei materiali e manufatti impiegati e dei lavori eseguiti.
Pertanto, rimane esplicitamente inteso che - anche in caso di difformità o diversa indicazione riportata nel presente Capitolato - sarà alle norme sopra indicate che si farà unico ed esclusivo riferimento per valutare la conformità tecnica e la qualità dei materiali impiegati e dei lavori eseguiti nell'ambito del presente appalto.
Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

A) Presentazione del campionario

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta aggiudicataria dovrà presentare alla Direzione dei Lavori il campionario (intendendosi per tale anche una specifica ed esauriente documentazione tecnico-illustrativa) dei materiali e degli accessori che intende impiegare nell'esecuzione delle opere in appalto.

La Direzione Lavori potrà altresì richiedere la campionatura di manufatti e materiali; in tal caso i suddetti campioni verranno depositati presso la Direzione Lavori e saranno utilizzati quali elementi di verifica di materiali e manufatti posti in opera.

La Direzione dei lavori, esaminato il campionario, darà il benestare all'installazione ed all'impiego dei materiali oppure potrà a suo motivato giudizio - rifiutarne alcuni ed ordinarne la modifica o la sostituzione quando gli stessi non risultino aderenti alle prescrizioni del presente Capitolato o non vengono ritenuti di qualità e lavorazione sufficiente. La ditta pertanto non potrà procedere di sua iniziativa alla messa in opera di materiali, manufatti, apparecchi, ferramenta od altro che non siano stati preventivamente autorizzati né potrà apportare modifiche non concordate a quanto previsto dal progetto e dal presente Capitolato, restando esplicitamente inteso che in tal caso l'Amministrazione potrà ordinare la rimozione ed il rifacimento di ciò che sarà, stato unilateralmente eseguito, a tutte cure e spese dell'Appaltatore al quale spetterà anche il ripristino delle opere non comprese nell'appalto eventualmente interessate dai suddetti rifacimenti.

La presentazione del campionario, ove dallo stesso risultino identificate in misura completa ed inequivoca le caratteristiche tecnico-costruttive ed estetiche dei manufatti, potrà a giudizio insindacabile della D.L. tenere luogo della presentazione del progetto.

Sempre ad insindacabile giudizio della D.L. la presentazione del campionario potrà essere sostituita - od integrata - dal riferimento a manufatti realizzati dalla ditta aggiudicataria in altri luoghi, previa visione da parte della D.L. (ed acquisizione di esauriente documentazione fotografica).

Si stabilisce inoltre espressamente che l'accettazione dei materiali, anche se preventivamente visionati dal Direttore dei Lavori, non sarà definitiva se non dopo che essi siano stati installati e né sia stata direttamente constatata la regolarità di funzionamento e la qualità in opera. Pertanto qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione, conservazione e funzionamento non adatti alla perfetta

riuscita del lavoro e quindi non accettabili, la ditta appaltatrice dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte a suo completo carico, e ciò anche per ogni eventuale onere indiretto o conseguente. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

B) Accettazione delle opere - responsabilità dell'appaltatore

Come già in precedenza accennato resta espressamente inteso che "l'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera" e che "il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese", rimanendo altresì responsabile di ogni onere conseguente".

L'accettazione dei materiali e delle opere da parte della D.L. sarà definitiva solamente a lavori completati e non verranno accettati materiali od opere eseguite che presentino una qualsiasi imperfezione o difetto dipendente dalla mancata osservanza delle norme stabilite nel presente Capitolato od in esso richiamato e pertanto in questi casi, come pure qualora si riscontrassero, guasti o degradamenti, l'Appaltatore sarà obbligato alla sostituzione dei materiali installati od al rifacimento delle opere eseguite, nonché alla rimessa in pristino dei lavori che a seguito di tali sostituzioni e rifacimenti venissero manomessi o deteriorati. L'Appaltatore sarà responsabile delle imperfezioni e dei difetti succitati fino a collaudo (salve diverse e maggiori prescrizioni) e non potrà mai invocare a sua discolpa o giustificazione né l'avvenuta accettazione dei materiali in fornitura da parte della D.L., né la mancanza di specifici ordini durante il collocamento, né infine la mancata presentazione di eccezioni in corso d'opera da parte della D.L.

C) Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

D) Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

E) Impiego di materiali riciclati e di terre e rocce da scavo

Materiali riciclati

Per l'impiego di materiali riciclati si applicheranno le disposizioni previste dal D.M.11/10/2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

La possibilità del riutilizzo delle terre e rocce da scavo è prevista dall'art. 185 del D.Lgs. 3 aprile 2006,

n. 152, come sostituito dall'art. 13 del D.Lgs. n. 205/2010.

Al comma 1 dell'art. 185 è disposto che non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del D.Lgs n. 152/206:

- il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli artt. 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati dello stesso D.Lgs n. 152/206;
- il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato.

F) Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità al regolamento (UE) n. 305/2011 del parlamento europeo e del consiglio del 9 marzo 2011. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali, e in particolare alle indicazioni del progetto definitivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

G) Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

H) Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

I) Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, devono essere disposti dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico dell'Appaltatore. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni. Le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore.

Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008 e D.M. 17 gennaio 2018.

CAPITOLO 2 – MATERIALI E PRODOTTI PER USO NON STRUTTURALE

ART. 43
ACQUA- CALCE-CEMENTO

a) **ACQUA**: l'acqua per la confezione dei conglomerati cementizi, armati e no, e per gli impasti in genere, dovrà essere dolce, limpida, inodore ed incolore, scevra da materie terrose (argille, humus, limi) e da residui grassi, oleosi o zuccherini. Essa potrà inoltre contenere un massimo di 1 g/litro di SO4 (solfati) e di 0,1 g/litro di CL (cloruro).

b) **CALCE**: le calci aeree dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal R.D. 16/11/1939 n. 2231 nonché dalle altre norme e prescrizioni contenute nel presente Capitolato.

b1) Calce viva aerea grassa in zolle o macinata: la calce grassa, in zolle o macinata, dovrà provenire da calcari puri, essere di perfetta ed uniforme cottura, non essere stracotta, né lenta ad idratarsi e dovrà essere di qualità tale che, mescolata con il giusto eccesso di acqua necessario alla estinzione, si trasformi in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 6% dovuti a parti non bene decarbonate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce grassa sarà considerata di buona qualità se mescolata con acqua raggiunge rapidamente lo spegnimento con forte sviluppo di calore, aumentando di volume fino al triplo; l'impasto così ottenuto (grassello) dovrà essere tenace, bianco, morbido e quasi untuoso.

La calce aerea grassa in zolle o macinata, prima del trasporto in cantiere dovrà essere conservata in locali chiusi ed al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere dovrà essere eseguito al riparo della pioggia e della umidità; sarà rifiutata, sia all'arrivo in cantiere che al momento della estinzione, la calce ridotta in polvere o sfiorita.

L'Appaltatore dovrà approvvigionare la calce in zolle a seconda della necessità e, in attesa dello spegnimento, dovrà provvedere alla sua conservazione in luoghi asciutti.

b2) Calce aerea idrata in polvere: la calce idrata in polvere è ottenuta dalla idratazione della calce viva con la sola quantità stechiometrica di acqua (circa 1/3 in peso).

I sacchi contenenti la calce idrata dovranno essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, in perfetto stato di conservazione e saranno quindi rifiutati quelli che comunque presentassero manomissioni.

Per la preparazione della malta si trasformerà prima la calce idrata in impasto fluido (boiacca), si bagnerà a parte la sabbia e la pozzolana, quindi si mesceranno a lungo ed energicamente i due ingredienti. La malta così ottenuta potrà essere impiegata dopo qualche ora.

La fluidità della malta potrà essere aumentata con aggiunta di acqua, però non oltre la giornata di confezione.

E' vietato l'impiego di sabbia eccessivamente bagnata, così come viene ad esempio, prelevata direttamente dal fiume.

L'impiego della malta non potrà essere effettuato oltre la giornata in cui è stata confezionata.

b3) Calce spenta: la calce spenta sarà ottenuta attraverso lo spegnimento, secondo opportune modalità, della calce grassa in zolle.

Questa al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra non ridotta in polvere o sfiorita e perciò la si dovrà provvedere a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dalla umidità.

Dopo la estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di arena.

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

b4) Grassello industriale: il grassello industriale è il prodotto ottenuto dallo spegnimento in eccesso d'acqua di calce viva o dalla miscelazione con acque di calce idrata.

Esso è costituito essenzialmente da acqua e da idrati di calcio e magnesio accompagnati da piccole quantità di carbonati non decomposti e da silicati e si presenta come una pasta bianca, tenace, morbida e quasi untuosa.

L'acqua contenuta nel grassello dovrà essere tra il 50 ed il 65% del peso totale, mentre il contenuto complessivo di calcio e magnesio dovrà essere non inferiore al 30% in peso.

Il grassello dovrà essere completamente passante (residuo 05) allo staccio 2 UNI 2332.

c) Calci idrauliche: le calci idrauliche dovranno avere i requisiti ed essere fornite secondo le modalità di cui alla Legge 26/5/1965 n. 595 ed al D.M. 31/8/72, che dettano le norme per la accettazione e le modalità di prova dei leganti idraulici, ed alle eventuali prescrizioni del presente Capitolato.

d) Agglomerati cementizi: gli agglomerati cementizi dovranno corrispondere ai requisiti di cui alla Legge 26/5/1965 n. 595 ed al D.M. 31/8/72, che dettano le norme per la accettazione e le modalità di prova dei leganti idraulici, ed alle eventuali prescrizioni del presente Capitolato.

e) **CEMENTI**: i cementi dovranno avere i requisiti di cui alla Legge 26/5/1965 n. 595 ed al D.M. 3/6/68, che dettano le norme per la accettazione e le modalità di prova dei leganti idraulici, ed alle eventuali prescrizioni del presente Capitolato.

L'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità che della buona conservazione dei cementi i quali dovranno essere custoditi in locali coperti, perfettamente asciutti senza correnti d'aria, posti - se in sacchi - su tavolati di legno sollevati dal suolo e, comunque, immagazzinati in modo tale da assicurarne la perfetta conservazione.

ART. 44
MALTE E CONGLOMERATI

MALTE

Qualsiasi tipo di malta dovrà corrispondere alle proporzioni stabilite nel presente capitolato e la sua preparazione dovrà essere limitata - per ogni singolo tipo - alle quantità necessarie per l'immediato impiego, tenuto conto delle condizioni atmosferiche e della temperatura.
I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi motivo, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calci, che dovranno però essere utilizzati nella stessa giornata della loro preparazione.
I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, salvo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla D.L. o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni.

A) Malta di calce idraulica per murature:
   - calce idraulica ql 3,50
   - sabbia mc 1,00

B) Malta idraulica per intonaci interni
   - calce idraulica ql 3,00
   - cemento R 325 ql 1,00
   - sabbia mc 1,00

C) Malta di cemento per muratura
   - cemento R 325 ql 4,00
   - sabbia mc 1,00

D) Malta di cemento per intonaci:
   - cemento R 325 ql 5,00
   - sabbia mc 4.00

E) Malta di calce bianca per mano sottile:
   - calce in pasta mc 0.80
   - sabbia lavata e vagliata mc 0,50

F) Malta di calce e cemento per intonaci esterni:
   - calce idraulica ql 2,50
   - cemento R 325 ql 1,50
   - sabbia mc 1,00

G) Malta di calce e cemento per sottofondo pavimenti:
   - calce idraulica ql 1,50
   - cemento R 325 ql 2,00
   - sabbia mc 1,00

H) Malta di cemento debole:
   - cemento a lenta presa ql 4,00
   - sabbia fine vagliata mc 1,00

I) Malta di calce aerea spenta in pasta per murature:
   - calce aerea spenta ql 5,50
   - sabbia vagliata mc 0,85

J) Per intonaci:
   - calce aerea spenta ql 6,50
   - sabbia vagliata mc 0,75

K) Malte espansive (antiritiro):

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

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.
La sabbia dovrà avere granulometria corrispondente alla curva di massima compattezza e le proporzioni dei componenti saranno di 1:1:1 in massa.
La resistenza a compressione della malta, a 28 giorni di stagionatura, non dovrà essere inferiore a 600 Kg/cmq.
Se non confezionate in cantiere le malte in argomento potranno essere fornite come prodotto industriale, in confezioni sigillate di marca qualificata.
In relazione a particolari usi la D.L. potrà poi, di volta in volta, ordinare composizioni di impasto diverse da quelle sopraindicate nonché la verifica delle malte allo staccio.

Variando la quantità e la qualità del legante o dell'inerte, si possono ottenere un'infinità di tipi di malta, in relazione all'uso che se ne deve fare. La resistenza della malta, che è in funzione del legante impiegato, può variare quindi entro limiti assai ampi. L'acqua per gli impasti dev'essere limpida, priva di sostanze organiche, o grassi, ne contenere solfati o cloruri. La sabbia per le malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose. I tipi di malta vengono classificati in quattro classi, in rapporto alla composizione in volume:

Categoria	Tipo di malta	Composizione					Resistenza a compressione	
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana	N/mm^2	Kg/cm^2
M2,5	Idraulica	-	-	1	3	-	2.5	25
M2,5	Pozzolanica	-	1	-	-	3	2.5	25
M2,5	Bastarda	1	-	2	9	-	2.5	25
M5	Bastarda	1	-	1	5	-	5	50
M8	Cementizia	1	-	0.5	4	-	8	80
M12	Cementizia	1	-	-	3	-	12	120

Per le costruzioni soggette all'azione sismica, le NTC richiedono per la malta di allettamento per la muratura ordinaria che la resistenza media non sia inferiore a 5 N/mm^2 (categoria M5) ed i giunti verticali debbano essere riempiti con malta.

MALTE E BETONCINI ESPANSI OD ANTIRITIRO
Le malte ed i betoncini antiritiro od espansivi saranno forniti in sacchi preconfezionati (in genere da 25 Kg) resistente all'umidità e facili da immagazzinare e trasportare. Essi saranno costituiti, secondo le diverse formulazioni, da miscele appropriate di cemento, sabbia, inerti ed opportuni additivi, ai quali solo andrà aggiunta – per ottenere l'impasto pronto all'uso – la appropriata e prescritta quantità di acqua.
Tali prodotti non dovranno comunque contenere particelle metalliche né cloruri o solfuri e dovranno essere caratterizzati dalle seguenti prestazioni:
elevata fluidità; basso rapporto acqua/cemento; elevata tixotropia (alta fluidità in movimento, ma anche alta viscosità in quiete); assenza di acqua essudata; assenza di ritiro della malta; costanza di qualità.

RESINE PER RIPRISTINI STRUTTURALI
Le resine per ripristini strutturali – generalmente di tipo epossidico dovranno avere la capacità di aderire sul calcestruzzo umido e di polimerizzare a bassa temperatura ed in presenza di acqua e possedere le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

Viscosità a 25°	250 mPa.s
Resistenza a compressione	UNI 4279 110MPa
Resistenza a trazione	UNI 5819-66 70Mpa
Resistenza a flessione	UNI 7219-73 100MPa
Modulo elastico	3000 Mpa
Allungamento a rottura	4%

Per formare betoncini epossidici le suddette resine dovranno essere additivate in betoniere con inerti silicei di fuso granulometrico precalcolato. L'impasto ottenuto dovrà essere caratterizzato da una perfetta sospensione degli inerti, dall'adesione strutturale al calcestruzzo ed ai ferri di armatura opportunamente puliti, da elencate proprietà protettive nei confronti degli agenti fisici e chimici, dalla capacità di adesione su calcestruzzo umido e di polimerizzare con bassa esotermicità di reazione e dai seguenti valori elasto-meccanici:

resistenza a compressione	UNI 6232 120 Mpa
Resistenza a flessione	UNI 6133 30 MPa
Modulo elastico	20000-25000MPa

MALTE A RITIRO CONTROLLATO FIBRO RINFORZATE PER RISANAMENTO OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Le malte a ritiro controllato fibrorinforzate per ripristino strutturale saranno del tipo premiscelato, in polvere, composte di cemento ad alta resistenza, inerti selezionati, speciali additivi a fibre di rinforzo impastate con acqua esse daranno luogo ad una malta di facile lavorabilità ed a compattamento tissotropico, tale da poter essere applicata anche in verticale ed in forte spessore senza dare luogo a colature e senza necessità di cassonatura.

Ove sia prescritto il tipo "colabile" la malta dovrà essere integrata con additivi fluidificanti a consentire la colatura entro cassero, senza segregazione dei componenti, anche in caso di forte spessore e di versamento dall'alto di fibre di rinforzo.

Una volta indurita e stagionata la malta dovrà avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

resistenza a compressione dopo 28 gg	> o = 70 N/mm^2
Resistenza a flessione dopo 28 gg	> o = 9N/mm^2
Aderenza al supporto (misurato a strappo sul calcestruzzo umido) dopo 28 gg (7 giorni a +23°C e 50% V.R. + 21 gg in acqua a 20°C)	> o = 20N/mm^2
Modulo elastico secante a compressione	27000 N/mm^2

MALTE CEMENTIZIE PER PROTEZIONE DEI FERRI DI ARMATURA

La protezione anticorrosiva dei ferri di armatura dovrà essere assicurata mediante la applicazione a pennello di almeno due passate (e comunque secondo le modalità, dosaggi e tempi indicati dal produttore) di malta cementizia a due componenti a base di leganti idraulici, polveri silicee inibitori di corrosione e dispersione di polimeri sintetici.

La malta suddetta dovrà essere caratterizzata da elevata impermeabilità all'acqua ed ai gas aggressivi presenti in atmosfera, da elevata alcalinità e da ottima adesione al metallo e dovrà essere esente da prodotti e sostanze nocive.

VERNICI PROTETTIVE PER OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Le vernici protettive da applicarsi alle superfici esterne dei manufatti in conglomerato cementizio armato, restaurati o no, saranno costituite da una pittura monocomponente a base di resine acriliche in dispersione acquosa, in grado di reticolare in superficie mediante la luce naturale e che – dopo il completo asciugamento – dovrà formare un rivestimento elastico perfettamente ancorato al fondo, impermeabile all'acqua ed agli agenti corrosivi presenti in atmosfera (CO_2, SO_2) ma permeabile al passaggio del vapore, con ottima resistenza all'invecchiamento e bassa ritenzione di polveri, pulviscolo e dello sporco in genere.

CONGLOMERATI CEMENTIZI

Per la composizione dei calcestruzzi sia armati che non armati, le caratteristiche dei componenti, la confezione e le modalità di impiego saranno scrupolosamente osservate le disposizioni vigenti ed in particolare le prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato.

Ciò pertanto i conglomerati cementizi verranno identificati con riferimento alle Norme suddette, attraverso la loro resistenza caratteristica dopo 28 giorni di maturazione e non attraverso la composizione ed il dosaggio degli elementi costituenti.

Al fine tuttavia della applicazione del disposto di cui al successivo capoverso vengono stabilite le seguenti composizioni indicative:

- conglomerato classe “C16/20”: ql 2,50 di cemento tipo 325, mc 0,800 di ghiaia e mc 0,400 di sabbia granita;
- conglomerato classe “C20/25”: ql 3,00 di cemento tipo 425, mc 0,800 di ghiaia e mc 0,400 di sabbia granita di fiume;
- conglomerato classe “C25/30”: ql 3,50 di cemento tipo 425, mc 0,800 di ghiaietto lavato e mc 0,800 di sabbia granita di fiume.

Quando la D.L. ritenesse di variare le proporzioni sopra fissate od indicate per la malta ed i conglomerati, l’Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste che saranno determinate aggiungendo o detraendo esclusivamente la differenza del peso o del volume dei materiali computati secondo i prezzi unitari di elenco.
I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione, che l’Appaltatore sarà in obbligo di provvedere a mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.
L’impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d’uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure, preferibilmente, a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.
Previa autorizzazione e ad insindacabile giudizio della D.L. sarà ammesso l’uso di conglomerato cementizio preconfezionato.
In tale caso il calcestruzzo dovrà corrispondere alle norme di idoneità tecnica relativa alla produzione e distribuzione del calcestruzzo preconfezionato emanate dal ICITE “Direttive per l’idoneità tecnica della produzione e della distribuzione del calcestruzzo preconfezionato” nonché alle disposizioni specifiche date all’atto pratico dal Direttore dei Lavori.
In ogni caso è fatto obbligo all’Impresa Appaltatrice di presentare alla D.L., prima di dare inizio alle opere, una relazione riportante le caratteristiche tecniche del calcestruzzo impiegato e, in particolare, le caratteristiche degli inerti, la relativa curva granulometrica, il dosaggio e l’indicazione del rapporto acqua-cemento, restando inteso che solo dopo avvenuta l’esplicita autorizzazione della D.L. si potrà procedere all’inizio dei lavori.

CALCESTRUZZI REOPLASTICI

Saranno definiti come tali calcestruzzi cementizi dotati di particolari proprietà ottenute mediante l’impiego di speciali prodotti additivi. Tali proprietà, riferite all’impasto fresco, si identificheranno nella possibilità di ottenere - pur con un basso rapporto di acqua - cemento (A/c < 0,50) - un calcestruzzo fluido, scorrevole ed autolivellante (slump > 20 cm.) ed al tempo stesso plastico, coesivo, non segregabile, privo di “bleeding”.
L’azione lubrificante dei prodotti additivi dovrà essere limitata al tempo necessario per la posa in opera degli impasti, superato il quale tali prodotti (polimeri di sintesi) dovranno venire insolubilizzati ed il processo di idratazione del cemento dovrà proseguire senza alcuna alterazione.
Si precisa infine che tutte le suddette proprietà dovranno venire dimostrate dall’Appaltatore con prove preliminari e certificazione di laboratorio.

CALCESTRUZZI CEMENTIZI CON INERTI LEGGERI

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, con vermiculite espansa, con argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti aventi le caratteristiche di accettazione indicate nel presente Capitolato.
I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per metro cubo di inerte non inferiore a 150 Kg, l’inerte sarà di unica granulometria (calcestruzzo unigranulare) laddove non risulterà opportuno effettuare la miscelazione di varie granulometrie al fine di evitare cali nei getti; sarà invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilità termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare.
Per la confezione dovrà adoperarsi una betoniera a rotolamento, miscelando l’inerte con il cemento ed aggiungendo quindi l’acqua in quantità sufficiente per ottenere un impasto dall’aspetto brillante ma non dilavato.
All’impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensioattivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell’inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l’assortimento granulometrico più alto.

CALCESTRUZZ0 CELLULARE LEGGERO

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

Il rapporto tra i componenti, sabbia, cemento, acqua e schiumogeno sarà prescritto in elenco o stabilito dalla D.L. in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densità di 1200÷1400 Kg/mc per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiederà una grande resistenza strutturale unitamente ad un buon isolamento termo-acustico; densità di 700÷1000 Kg/m^3 per pannellature di piccole e medie dimensioni ed infine densità di 300÷600 Kg/m^3, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

Il raggiungimento dei requisiti richiesti verrà dimostrato dall'Appa1tatore mediante prove preliminari nonché in fase esecutiva, mediante appositi prelievi da sottoporre ad accertamenti di laboratorio.

ART. 45
SABBIA-GHIAIA-PIETRE NATURALI-MARMI

a) **SABBIA**: la sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere costituita da elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa e di grossezze assortite, dovrà essere aspra al tatto, non dovrà lasciare traccia di sporco, dovrà essere esente da cloruri e scevra di materie terrose, argillose, limacciose e polverulenti né dovrà contenere fibre organiche, sostanze friabili e comunque eterogenee.
   Per la determinazione della accettabilità di una sabbia dal punto di vista del contenuto di materie organiche si dovrà procedere così come prescritto nell'allegato 1 al D.M. 3/6/68 che detta le norme per la accettazione e le modalità di prova dei cementi.
   Il Direttore dei Lavori, qualora riscontri la necessità di eliminare le materie nocive potrà ordinare, a tutte spese dell'Appaltatore il lavaggio della sabbia in acqua dolce e limpida, ad una o più riprese finché non presenti i requisiti prescritti.
   Per i vari tipi di opere nelle quali la sabbia potrà trovare impiego, si stabilisce inoltre quanto appresso:
   - si intenderà come sabbia ordinaria da impiegare per le murature in genere quella passante allo staccio 2 UNI 2332;
   - per intonaci, rifiniture di superfici, stuccatura delle murature di paramento e simili, dovrà essere impiegata sabbia passante allo staccio 0,5 UNI 2332;
   - per le opere in conglomerato cementizio la sabbia dovrà avere i requisiti prescritti al punto 1.2 dell'allegato 1 D.M. 16/6/1976.

   La distribuzione granulometrica dovrà essere adeguata alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
   L'Appaltatore inoltre, a semplice richiesta verbale del Direttore dei Lavori, dovrà mettere a disposizione gli stacci di cui alle norme di unificazione:
   UNI 2331 - Tele metalliche per stacci di controlli,
   UNI 2332 - stacci di controllo e relativi coperchi e fondi.

b) **GHIAIA:** la ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri e materie polverulenti, terrose, organiche, friabili o comunque eterogenee; dovranno inoltre escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle.
   Per la ricerca delle materie organiche e delle impurità limose, argillose ecc. nonché per la loro eliminazione valgono le prescrizioni indicate per la sabbia; allo stesso modo l'Appaltatore dovrà, a richiesta, mettere a disposizione i crivelli necessari per il controllo delle dimensioni delle ghiaie.
   La ghiaia da impiegare per le opere in conglomerato cementizio - in particolare - dovrà avere i requisiti prescritti al punto 1.2 dell'allegato 1 D.M. 16/6/76, e la distribuzione granulometrica dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed al procedimento di posa del conglomerato.
   Ad ogni modo, in linea generale, la dimensione massima della ghiaia, dovrà essere commisurata, per l'allestimento del getto, ai vuoti tra le armature e tra casseri ed armature, tenendo presente che il diametro massimo dell'inerte non dovrà superare 0,6-0,7 della distanza minima tra due ferri contigui e che dovrà essere sempre inferiore a ¼ della minima dimensione della struttura.

c) **PIETRISCO-GRANIGLIE:** il pietrisco e le graniglie dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce silicee-basaltiche, porfiriche granitiche o calcaree che presentino, in generale i requisiti prescritti per le ghiaie e per le pietre naturali di cui alla seguente lettera f).
Per essi valgono inoltre, per quanto applicabili, le prescrizioni fatte per sabba e ghiaia .

d) **ARGILLA ESPANSA:** gli inerti leggeri di argilla espansa dovranno essere formati da granuli a struttura interna cellulare clinkerizzata con una dura e resistente scorza esterna.
I granuli di colore bruno, dovranno galleggiare sull'acqua senza assorbirla, dovranno avere forma rotondeggiante ed essere scevri da materiali attivi, organici e combustibili, non dovranno essere attaccabili da acidi ed alcali concentrati e dovranno conservare le loro qualità in un largo intervallo di temperature.
Il materiale sfuso dovrà avere conduttività termica di circa 0,8 Kcal/m. 4°C mentre la granulometria e la relativa massa volumetrica apparente dovranno essere comprese nelle seguenti classi:

granulometria	mm.	0-3	3-8	8-15	15-20
massa volumetrica apparente	M/m	500-600	450-520	400-450	370-420

e) **POMICE:** la pomice dovrà presentare struttura granulare a cavità chiuse, con superfici scabre e dovrà essere selezionata al vaglio rotativo in granulometria appropriata e corrispondente alle richieste della stazione appaltante.
Essa dovrà essere impiegata, scevra da sostanze organiche, da polvere o da altri elementi estranei e la sua massa volumetrica apparente media dovrà essere di 660 Kg./mc.

f) **PIETRE NATURALI:** le pietre naturali da impiegare per qualsiasi lavoro non dovranno essere gelive né idroscopiche o porose e non dovranno di conseguenza assorbire acqua per capillarità né disgregarsi sotto l'azione del gelo.
Le pietre naturali, inoltre, dovranno essere compatte ed omogenee, non dovranno presentare difetti quali fili o peli, caverne, bolle, strati torbosi, noduli, fessure, inclusioni terrose o comunque eterogenee.
Esse infine dovranno essere facilmente lavorabili ed avere efficace adesività alle malte.
In relazione a quanto sopra è pertanto vietato, tra l'altro, l'impiego delle pietre di cappellaccio, scistose, galeastrose, gessose, marmose, calcareo-marmose, è altresì vietato l'impiego di pietre a superficie friabile ed untuosa al tatto nonché quello di pietre comunque disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere, delle pietre a struttura lamellare, di quelle erose dal movimento entro alvei o provenienti da rocce granulari anche se fortemente cementate.
Le pietre, prima del loro impiego, dovranno essere accuratamente private da terra od argilla occasionale ed essere comunque poste nelle migliori condizioni per l'uso cui dovranno essere destinate.
La resistenza meccanica delle pietre dovrà risultare adeguata alla sollecitazioni cui le pietre dovranno essere sottoposte; in particolare per la sollecitazione di compressione le pietre dovranno essere in grado di sopportare almeno un carico quintuplo di quello di esercizio.
Le prove per accertarne la resistenza meccanica dovranno essere effettuate così come disposto al capo III° del R.D. 16/11/1939 n. 2232 ed allo stesso modo - sulla base cioè delle prove previste dai vari articoli del decreto succitato - si procederà, qualora necessario, alla determinazione delle diverse caratteristiche (massa volumica apparente, massa volumica, coefficiente di imbibizione, resistenza alla azione disgregatrice causata dal gelo dell'acqua nei pori ecc.) delle pietre in esame.

ART. 46
LATERIZI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme di cui al R. D. 16 novembre 1939, n. 2233 e al D.M. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti (da 5628-65 a 5630-65; 5632-65, 5967-67, 8941/1-2-3, 8942 parte seconda e 771-1:2015).

Agli effetti del R. D. 16 novembre 1939, n. 2233 si intendono per laterizi materiali artificiali da costruzione, formati di argilla, contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro, di carbonato di calcio, purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, pezzi che, dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità; avere facce lisce e spigoli regolari; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme; dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione; asciugarsi all'aria

con sufficiente rapidità; non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco; avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti.

Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le pianelle per pavimentazione, ecc.;

b) materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavelle, i tavelloni, le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;

c) materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5% di anidride solforica (SO_3).

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 140 kg/cm^2.

I mattoni forati di tipo portante, le volterrane ed i tavelloni (UNI 2105 - 2107/42) dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 25 kg/cm^2 di superficie totale presunta.

I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura.

Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Per esigenze specifiche, anche in considerazione di materiali ed usi locali, il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di laterizi di dimensioni diverse da quelle indicate nelle norme UNI, ma che presentino sempre le medesime caratteristiche tecnico-qualitative.

Nel caso venga richiesto o consentito, l'impiego di mattoni di recupero, confezionati meccanicamente o manualmente, gli stessi dovranno possedere i requisiti sopra descritti ed essere, prima dell'impiego, accuratamente ripuliti da qualsiasi traccia di intonaci malte e leganti precedenti.

Laterizi termoisolanti: dovranno presentare elevate caratteristiche termocoibenti ottenute attraverso la miscelazione di argilla con sferette di polistirolo espanso (Ø 2 mm) eliminate poi in fase di cottura del laterizio sotto forma di ossidi di carbonio ed acqua, così da lasciare nella pasta di argilla cotta alveoli perfettamente sferici e/o attraverso una idonea disposizione delle cartelle interne che renda minima la conducibilità termica.

Sono laterizi termoisolanti i blocchi a setti sottili in laterizio alleggerito, ad incastro, con conduttività termica equivalente dell'elemento calcolata in conformità alla UNI EN 1745, massa da porre in opera a fori verticali, legati tra loro con giunti orizzontali in malta da 10 mm.

In ogni caso essi dovranno presentare conducibilità termica equivalente (attestata da prove ufficiali di laboratorio) $\lambda < 0{,}25$ W/m°K ($\lambda < 0{,}10/0{,}13$ W/m°K per blocchi a setti sottili) offrire scarsa resistenza alla diffusione del vapore, avere una elevata inerzia termica, nonché un buon potere fonoisolante, con un indice $R_w > 50$ dB per pareti di spessore 30 cm. Essi dovranno inoltre possedere ottime caratteristiche di resistenza meccanica e presentare, legati con malta "bastarda", una resistenza a compressione in direzione dei carichi verticale f_k non inferiore ad 3,5 N/mm^2.

Dove previsto dal progetto acustico o relazione art. 28 della L 10/91, dovranno essere rispettate caratteristiche, tipologie e materiali indicati, al fine del rispetto delle prestazioni di progetto.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, cliniche e sporco che possono degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Gli imballi, di materiale termoretraibili, dovranno contenere il certificato di conformità rilasciato del produttore (rispondenza al D.M. 20/11/1987).

Murature portanti ordinarie in laterizio.

Esecuzione

Per l'esecuzione sono da applicare in particolare:

DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";

DM Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
Decreto del Min. Int. 9.3.2007
Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
Decreto del Min. Int. 16.2.2007
Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
Decreto del Min. LLPP. 16.1.1996
Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
Circolare del Min. LLPP N. 30787 del 04.01.1989
Istruzioni in merito alle norme per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento
Decreto del Min. LLPP 20.11.1987
Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento
UNI 9730-1 Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione.
UNI 9730-2 Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione.
UNI 9730-3 Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.
Norme della serie
UNI EN 771 Specifica per elementi per muratura
Norme della serie
UNI EN 772 Metodi di prova per elementi di muratura
Norme della serie
UNI EN 1052 Metodi di prova per muratura
UNI EN 1745 Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare i valori termici di progetto
UNI EN 1996 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura
UNI EN 1998 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
UNI EN 13501 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 14/11/39 n. 2233 e successive integrate con le vigenti norme di unificazione (UNI 8942 – UNI 771-1:2015) alle quali i laterizi suddetti dovranno pienamente ed in tutto corrispondere.
La dimensione ed il tipo dei laterizi da impiegare, qualora non specificatamente indicato negli articoli di elenco, sarà precisata dal Direttore dei Lavori tra quelle previste dalla corrispondente norma di unificazione.
In linea generale, comunque, i laterizi - di qualsiasi tipo essi siano ed a qualsiasi impiego essi siano destinati - dovranno presentare regolarità di forma, integrità di superficie, uniformità di colorazione ed essere inoltre esenti da fessurazioni, screpolature ed altri simili difetti.
Per esigenze specifiche, anche in considerazione di materiali ed usi locali, il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di laterizi di dimensioni diverse da quelle indicate nelle norme UNI, ma che presentino sempre le medesime caratteristiche tecnico-qualitative.
Nel caso sia richiesto o consentito, l'impiego di mattoni di recupero, confezionati meccanicamente o manualmente, gli stessi dovranno possedere i requisiti sopra descritti ed essere, prima dell'impiego, accuratamente ripuliti da qualsiasi traccia di intonaci malte e leganti precedenti:
a) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza ±11,5%; larghezza ±11%; altre dimensioni dichiarate ±11,6%; ortometria scostamento orizzontale non maggiore dell'1,6% del lato maggiore;
b) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del ±110%;
c) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h;
d) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati a 28 giorni;
e) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N;
f) i criteri di accettazione sono quelli del punto 47.5 In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I blocchi rientrano fra gli elementi resistenti in laterizio e vengono classificati come i mattoni in:
-Blocchi pieni: foratura 15%;

-Blocchi semipieni, foratura 15 ÷ 45%;
-Blocchi forati, foratura >45% ÷ 55%.
Se la superficie del blocco è superiore a 300 cmq, è ammesso un foro di presa di area non superiore a 35 cmq. Per blocchi di area maggiore di 580 cmq, i fori di presa possono essere due, ciascuno con area non superiore a 35 cmq.
I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

ART. 47
MATERIALI FERROSI E METALLI VARI – CARPENTERIA METALLICA

Le strutture metalliche - semplici o composte, eseguite in opera o in officina - dovranno essere progettate, costruite o installate nel pieno rispetto delle norme di cui sopra alla legge 5.11.71 n°1086 e del D.M. 17.01.2018
Precedentemente alla loro installazione il progetto di tali strutture, da compilarsi secondo le disposizioni dettate per le opere in conglomerato cementizio, dovrà essere presentato alla direzione lavori e da essa esplicitamente approvato.
Tutte le strutture in acciaio dovranno essere fornite complete di una mano di minio di piombo o di antiruggine ben coprente e di tutti i pezzi ed accessori necessari per il fissaggio agli appoggi secondo le condizioni di appoggio previste.
Durante la preparazione e la messa in opera delle strutture in argomento, la D.L. potrà effettuare prelievi di singoli elementi da sottoporre a prova (presso laboratori ufficiali) per il controllo dei materiali, della lavorazione e della rispondenza delle caratteristiche resistenti effettive ai calcoli teorici.
Tutte le spese per dette prove, comprese quelle per l'eventuale sostituzione degli elementi rimossi e per le opere di rimessa in pristino del tutto, saranno a carico dell'impresa appaltatrice.
I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno, in linea generale, essere esenti da scorie, bruciature, soffiature, paglie e qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, bruciature e simili. Sottoposti ad analisi chimica essi dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali e 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 menomarne la sicurezza di impiego.

Per le opere strutturali in **acciaio** valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:
• DM Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018
Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
• DM Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
• Legge n. 31 del 28 febbraio 2008
Proroga termini disposizioni legislative - Art. 20
• Legge 5.11.1971, n. 1086
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
• UNI EN 1993 Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio
parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
parte 1-2: Regole generali - progettazione strutturale contro l'incendio
parte 1-3: Regole generali - regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
parte 1-4: Regole generali - regole supplementari per acciai inossidabili
parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio
• UNI EN 1994 Eurocodice 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo
parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
parte 1-2: Regole generali - progettazione strutturale contro l'incendio
parte 2: Regole generali e regole per i ponti
• DGP n. 4047 del 6 novembre 2006
Disposizioni relative ad azioni sismiche
• DPGP 6 maggio 2002, n. 14
Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo
• DPGP 18 ottobre 2002, n. 43

Modificazioni delle norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo emanate col DPGP 6.5.2002, n. 14
• UNI ENV 1090-1: Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 1: Regole generali e regole per gli edifici
• UNI ENV 1090-2: Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 2: Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo
• UNI ENV 1090-3: Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 3: Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento
• UNI ENV 1090-4: Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 4: Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi
• UNI ENV 1090-5: Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 5: Regole supplementari per ponti
• UNI ENV 1090-6: Esecuzione di strutture in acciaio - Parte 6: Regole supplementari per acciaio inossidabile
• CNR 10011: Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
• CNR 10022: Profili di acciaio formati a freddo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
• CNR 10016: Strutture composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
• CNR 10029: Costruzioni di acciaio ad elevata resistenza. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
• CNR 10018: Apparecchi di appoggio per le costruzioni. Istruzioni per l'impiego

In merito all'acciaio impiegato per la realizzazione di calcestruzzo armato normale, il D.A: 14/01/2008 prevede l'utilizzo solo delle seguenti classi di acciaio nervato (ad aderenza migliorata):
B450 C (acciaio laminato a caldo): caratterizzato da una tensione a rottura non inferiore a 540 N/mm^2; da una tensione di snervamento non inferiore a 450 N/mm^2 e da un allungamento totale a carico massimo non inferiore a 7%, ammesso in zona sismica;
B450 A (acciaio laminato a freddo): caratterizzato da una tensione a rottura non inferiore a 540 N/mm^2; da una tensione di snervamento non inferiore a 450 N/mm^2 e da un allungamento totale a carico massimo non inferiore a 3%;

Per le opere in ferro non strutturali i lavori ed i manufatti dovranno essere eseguiti con i materiali prescritti e dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forma e precisione di dimensioni, con particolare attenzione alle giunzioni ed alle saldature che dovranno essere perfette, senza sbavature e con i tagli rifiniti a lima.

Gli accessori necessari dovranno corrispondere ai campioni ed alle indicazione impartite dalla Direzione Lavori.

Il materiale ferroso dovrà essere perfettamente lavorato e risultare dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori si intendono fissati a lavoro ultimato né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo, dovendo l'appaltatore provvedere a mantenere negli spessori e nelle finiture le caratteristiche delle strutture esistenti.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, i profilati in acciaio inox,i rulli, le molle, le ferramenta , meccanismi di manovra, ecc. (che dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori) verranno fissati per modo da non lasciare alcuna discontinuità e/o carenza di funzionamento.

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno, in linea generale, essere esenti da scorie, bruciature, soffiature, paglie e qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, bruciature e simili. Sottoposti ad analisi chimica essi dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali e 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 menomarne la sicurezza di impiego.
Essi dovranno poi rispondere alle condizioni tutte previste da D.M. 29/2/1908 modificato dal R.D. 15/7/25 che fissa le norme e le condizioni per le prove e la accettazione dei materiali ferrosi, mentre per le prove meccaniche e tecnologiche saranno rispettate le vigenti norme di unificazione.
Inoltre, a seconda del loro tipo, i materiali in argomento dovranno presentare i seguenti requisiti.
1) 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.

2) Acciaio ad aderenza migliorata: per l'impiego nelle strutture in c.a. gli acciai ad aderenza migliorata dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018 alle altre disposizioni che fossero emanate in materia nonché a quanto successivamente disposto dal presente capitolato.
3) Reti di acciaio elettrosaldate: le reti di acciaio elettrosaldate da impiegarsi nelle strutture in c.a., dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018.
4) Ghisa: la ghisa grigia per getti dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5007-69 mentre la ghisa malleabile per getti dovrà corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 3779-69.
5) Piombo: il piombo dovrà corrispondere per qualità e prescrizioni alle norme:
UNI 3165 - Piombo, qualità, prescrizioni,
UNI 6450-69 - laminati di piombo - dimensioni, tolleranza e masse.
6) Zinco: lo zinco dovrà corrispondere per qualità e prescrizioni alle norme UNI 2013, UNI 2014, UNI 4201 ed UNI 4202.
7) Rame: il rame dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI 5649-71.
8) Zincatura e lamiere zincate: per la zincatura di profilati di acciaio per costruzione di oggetti fabbricati con lamiera non zincata di qualsiasi spessore, di oggetti fabbricati con tubi ecc. dovranno essere rispettate le condizioni della norma unificazione UNI 5744-66 - rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.
Per tutti i manufatti in lamiera zincata - quali coperture, condotte, canali di gronda e converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acque e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate, secondo il procedimento Sendzmir, 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 381 g/mq. inteso come consumo di zinco per unità di superficie, ad eccezione delle lamiere impiegate per serbatoi di acqua o simili, per le quali il rivestimento dovrà essere di tipo pesante, cioè 610 g/mq.
Per gli spessori e per le masse delle lamiere dovranno essere rispettate le tolleranze di cui al punto 7.1 della norma di unificazione:
UNI 5753-66 Lamiere sottili di acciaio non legato, zincate per immersione a caldo - Qualità e tolleranze.
9) Lamiere multistrato per coperture: le lamiere isolanti dovranno essere costituite da una lamiera in acciaio zincato dello spessore minimo di mm 0,50 protetta nella faccia superiore da un rivestimento in asfalto plastico stabilizzato e da una lamina di alluminio naturale, preverniciato ovvero rame elettrolitico, e nella parete inferiore da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio preverniciato, a profilo grecato o curvilineo ed avente le seguenti caratteristiche;
- resistenza alla nebbia salina: dopo 3.000 ore non si debbono presentare formazioni di bolla o distacchi
- resistenza alla SO_2 (UNI 5085): dopo 45 cicli il rivestimento si deve presentare integro
- prova gelività (UNI 3949-74): dopo 20 cicli di 24 ore ciascuna di gelo-disgelo non si devono riscontrare distacchi o deformazioni
- resistenza all'abrasione (UNI 4543): la zona colpita dal getto di sabbia deve rimanere integra
- potere riflettente: 90%
- potere di irraggiamento: 50%
- trasmissione termica: K= 3,84 W/m^2 K
- conducibilità termica: K = 0,126 W/m K
- attenuazione sonora: 27,5 db
- resistenza al fuoco: classe 0-1 (lastra nel suo insieme classe componente isolante classe 1)
10) Lamiere zincate preverniciate: saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previ fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperature rapportate al processo di polimerizzazione.
Tra le finiture più adottate sono da annoverare quelle a base di resine alchidriche-ammidiche, acriliche termoplastiche e termoindurenti, epossimelamminiche o eureiche, epossia criliche e viniliche, poliestere siliconate.
Qualunque sia comunque il prodotto verniciante lo spessore dello stesso dovrà risultare, per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron, mentre per l'altra faccia dovrà essere non inferiore a 10 micron.
11) Acciaio inossidabile: caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12% dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 6900-71 "Acciai legati speciali resistenti alla corrosione ed al calore".
12) Alluminio e sue leghe: saranno conformi alla normativa UNI con tenuta nell'argomento di cui alla classifica decimale C.D.U. 669-71 e nell'argomento "semilavorati e prodotti di alluminio e sue

leghe" di cui alla C.D.U. 669-71.002.62/64. Salvo diversa prescrizione profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99.5 UM 4507. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare senza scaglie, vaiolature, stirature ed ammanchi di materia; le lamiere non dovranno inoltre presentare sdoppiature né tracce di riparazione.
13) Alluminio anodizzato: dovrà risultare conforme alla normativa di unificazione UNI 4522-66 - "Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe - Classificazione, caratteristiche e collaudo" per lo specifico strato normalizzato di ossido anodico, classe di spessore ed eventuale indicazione di colorazione che saranno stabiliti nelle voci di elenco prezzi.
Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dalla umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini.
Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI di cui al C.D.U. 669.716-9.

ART. 48
MATERIALI PER PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Le piastrelle in gres dovranno essere composte da un impasto di argille e caolini, scevri di ossidi colorati e di quarzo puro con l'aggiunta di fondenti (generalmente feldspatici).
La colorazione richiesta sarà ottenuta con l'aggiunta all'impasto di ossidi metallici in opportune percentuali e la temperatura di cottura dovrà essere inferiore a 1200° C, tale comunque da ottenere una fase vetrosa assai pronunciata. Le piastrelle di gres ceramico fine (porcellanato) dovranno corrispondere per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, assorbimento all'acqua, resistenza a flessione, durezza, resistenza all'abrasione, dilatazione termica, resistenza all'attacco chimico, alle norme UNI EN 98 – 99 – 100 – 101 – 102 – 103 – 104 – 105 –176 –202.
Le piastrelle da rivestimento ed i pezzi speciali di qualsiasi tipo dovranno corrispondere, per quanto riguarda la forma, le dimensioni, le tonalità di colore, la classificazione, la designazione e le caratteristiche di aspetto, alla norma di unificazione UNI 67776-70.

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

1) 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 secondo la norma UNI EN 87 e basate sul metodo di formatura UNI EN 98 e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 99.
a) A seconda della classe d'appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

FORMATURA	ASSORBIMENTO D'ACQUA «E» IN %			
	Gruppo I E < 3%	Gruppo II a 3% < E < 6%	Gruppo II b 6% < E <10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (A)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra direzione dei lavori e fornitore.
b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni d'argilla", "pianelle pressate ed arrotate d'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/cm)2 minimo; coefficiente d'usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

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

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, 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.

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

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.
   Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mmc;
f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il decreto ministeriale 26-6-1984;
h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri, il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
l) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i), si intende effettuato secondo i criteri indicati in nel punto 2.8.1 utilizzando le norme UNI 8272, UNI 8273, UNI 8273 FA 174;
m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
   Il foglio d'accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

3) I **prodotti di vinile**, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:
- UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I metodi d'accettazione sono quelli del punto 2.9.1.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio d'accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

4) I **prodotti di resina** (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:
- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);

- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.
I valori d'accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.
I metodi d'accettazione sono quelli contenuti nel punto 2.9.1 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti) ed UNI8298 FA 212-86.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

5) 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.

a. 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 d'usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 2.9.1 avendo il regio decreto sopracitato quale riferimento.
b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- 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;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ±15% per il singolo massello e ±10% sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ±5% per un singolo elemento e ±3% per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento
- maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 2.9.1. I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

6) I **prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni** si intendono definiti come segue:

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

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

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.
   In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);
b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al regio decreto 2234 del 16-11-1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;
c) l'accettazione avverrà secondo il punto 2.9.1. 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.

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

8) I **conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne** dovranno rispondere alle caratteristiche delle “Norme per l’accettazione dei bitumi per usi stradali” del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

ART. 49
OPERE IN CARTONGESSO E SIMILARI

Il controsoffitto, le pareti, le contropareti, i cassonetti saranno posti in opera con opportuni sistemi di fissaggio non in vista che dovranno in ogni caso garantire la perfetta stabilità del controsoffitto medesimo, la sua agevole ispezionabilità nonché la possibilità di effettuare – ora come in futuro eventuali modifiche ed integrazioni agli impianti che verranno nascosti.
Gli elementi che costituiscono la struttura di sostegno in profili di acciaio, oltre che a garantire il soddisfacimento delle condizioni funzionali sopraccennate dovranno essere costituiti da materiali robusti, inattaccabili dall’umidità, non corrodibili, ed inoltre fissati solidamente alla struttura di ancoraggio senza possibilità di distacchi accidentali.
I materiali costituenti le pannellature dovranno presentare caratteristiche di buona stabilità meccanica, inalterabilità nel tempo, non igroscopicità e non dovranno infine contenere alcuna componente soggetta a sfarinamenti ed emissioni – in qualunque circostanza o condizioni d’uso o per qualunque causa accidentale – di sostanze nocive. Anche eventuali fibrillazioni di sostanze non nocive dovranno essere evitate mediante la interposizione di appropriati schermi (ad esempio vetro velo antifibrillante).
Le pareti divisorie antincendio con resistenza al fuoco REI 180 ed omologata "classe 0" o reazione al fuoco A1, saranno costituite da due lastre in calcio silicato idrato e rinforzato, esenti da amianto, ciascuna di densità kg/m^3 900 e spessore mm 12, con bordi dritti, fissate mediante viti d'acciaio su una struttura di sostegno in profilati di acciaio zincato con interposti due pannelli di lana di roccia ciascuno di densità kg/m^3 50 e spessore mm 100.
Le pareti divisorie con resistenza al fuoco EI 120 e reazione al fuoco A1 saranno costituite da lastre in gesso rivestito con incrementata densità del nucleo e additivate con fibre di vetro e fibre di legno, ad elevata resistenza meccanica e durezza superficiale e rivestite su entrambe le facce con carta a bassissimo potere calorifico superiore.
Le pareti saranno costituite da due lastre per lato in gesso rivestito, di cui la lastra interna sp. 12,5 mm con nucleo di gesso emidrato reidratato rivestito su entrambe le facce da materiale cellulosico con funzione di armatura esterna e la lastra esterna sp. 12,5 mm in gesso rivestito con incrementata densità del nucleo e additivate con fibre di vetro e fibre di legno, rivestita su entrambe le facce con carta a bassissimo potere calorifico superiore, con interposto isolante in lana di roccia sp. 80 mm e densità 40 kg/m^3.
La resistenza ai carichi dovrà essere > 70 kg (estrazione), con tassello metallico ∅ 6 mm, certificata.
La protezione antincendio con lastre in silicato di calce REI 120, omologate in "classe 0" o reazione al fuoco A1, di pareti divisorie in muratura intonacata dal lato esposto al fuoco sarà realizzata con lastre di calcio silicato rinforzato e idrato, con fibre di cellulosa, esenti da amianto ed altre fibre inorganiche, di densità kg/m^3 875, spessore mm 8, con bordi dritti, fissate alla muratura mediante tasselli metallici ad espansione e stuccatura dei giunti.

Per la esecuzione dei lavori dovrà essere predisposta anche adeguata impalcatura di sostegno, fissa o mobile a scelta della ditta, ma sempre comunque realizzata conformemente alle vigenti norme antinfortunistiche ed usata in maniera tale ad non creare alcun danno alle esistenti strutture ed opere di rifinitura dell'edificio.
Pareti, contropareti e controsoffitti dovranno presentare caratteristiche di fonoisolamento e trasmittanza termica conformi al progetto acustico e alla relazione di cui all'art. 28 della L 10/91.

ART. 50
INFISSI

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, 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 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.
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.
La Direzione 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.
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.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
La Direzione 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. (vedere punto 3, lett. b,); 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 (vedere punto 3).
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 (o 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.

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

b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.
2) Porte interne
- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
- resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.
3) Porte esterne
- tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
- planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
- resistenza all'antintrusione secondo la norma UNI 9569

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

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

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

b) La Direzione 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 e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154,
UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241-1, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

I serramenti esterni dovranno presentare caratteristiche di fonoisolamento e trasmittanza termica conformi al progetto acustico e alla relazione di cui all'art. 28 della L 10/91.

Porte e portoni omologati REI

Il serramento omologato REI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

ART. 51
SERRAMENTI IN LEGNO

Le presenti disposizioni sono valide per la realizzazione e la posa, in generale, di elementi costruttivi in legno e materiale plastico come porte, portoni, finestre, elementi di finestra, persiane a cerniera, pareti divisorie, rivestimenti di parete, controsoffitti, mobili a parete, allestimenti interni, mobili ad incasso.

Le caratteristiche e le classi di qualità sono definite secondo UNI EN 942 "Legno in falegnameria. Classificazione generale della qualità del legno". Caratteristiche richieste per la permeabilità dell'aria secondo UNI EN 12207 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione", per la tenuta

all’acqua secondo UNI EN 12208 “Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione” e per la resistenza al carico del vento UNI EN 12210 “Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione”.

I materiali e le apparecchiature da impiegare nella esecuzione degli infissi dovranno presentare tutte le qualità di solidità, di durata, di isolamento e di buon funzionamento, quindi tra l'altro, dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche dovute alla umidità ed alle condizioni alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.
Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della D.L., impiegando maestranze specializzate ed adottando ogni precauzione e diligenza in modo che gli infissi e le installazioni rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato e risulti altresì assicurato il loro perfetto funzionamento nel tempo.
Dovrà essere inoltre posta particolare cura affinché dall'esecuzione dei lavori in esame non derivino danni di alcun genere alle strutture od opere dell'edificio, dei quali la impresa appaltatrice, qualora provocati per fatto proprio o dei propri dipendenti rimarrà pienamente e totalmente responsabile.
I materiali di risulta di demolizioni, quando non diversamente disposto dalla D.L., dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere e portati a discariche pubbliche autorizzate.
Nella progettazione ed esecuzione delle opere in argomento l'Impresa appaltatrice dovrà conformarsi ad ogni norma di legge ed ad ogni prescrizione particolare vigente ed applicabile al campo dei lavori in esame (anche se non espressamente citata nel presente Capitolato) e questo relativamente sia agli aspetti tecnico-attuativi che operativi (antinfortunistici, previdenziali ecc.) ed ad ogni altra prescrizione nascente da particolari regolamenti locali e così via.

Legnami e materiali diversi
Per la nomenclatura delle specie legnose si farà riferimento alle norme UNI 2853-73, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assortimenti alla UNI 3517 ; per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016; per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.
Le pose sul legno saranno effettuate, in conformità alla normativa UNI da 3252 a 3266 e da 4143 a 4147; per le prove su prodotti ci si riferirà alla normativa UNI di cui alla C.D.V. 674; 674.002.62/64.6201.
Sui legnami potrà essere effettuata la misurazione dell’umidità residua nel legno. Tale umidità – misurata con l’igrometro elettronico; non dovrà superare i seguenti valori;
- serramenti interni, rivestimenti e simili 8 + 12%
- serramenti esterni, avvolgibili 12 + 14%
- legnami da impiegare all’esterno 14 + 16%

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912 ed alle norme di unificazione vigenti; saranno provveduti fra la scelta qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l’uso al quale sono destinati.
In particolare, salve le ulteriori disposizioni dei successivi articoli, i legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata e perfettamente sana.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura e indipendentemente dalla destinazione d’uso. 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:
- ISO 1029 segati di conifere Difetti – Classificazione;
- ISO 1030 segati di conifere Difetti – Misurazione;
- ISO 1031 segati di conifere Difetti – Termini e definizioni;
- ISO 2299 segati di conifere Difetti - Classificazione;
- ISO 2300 segati di conifere Difetti – Termini e definizioni;
- ISO 2301 segati di conifere Difetti – Misurazioni.

Legno massiccio
UNI EN 1313-1 Legno tondo e segati – Dimensioni preferenziali e tolleranze – segati di legno di conifere
UNI 4874 Perline di legno semplici, ad incastro
UNI 4875 Perline di legno doppie, ad incastro

DIN 4073-1 Assi levigate e segati in legno di conifera – misure
DIN 68120 Profili in legno – forme di base
UNI 4873 Perline di legno semplici, a battuta.
DIN 68127 Assi acustiche
UNI EN 942 Legno in falegnameria. Classificazione generale della qualità del legno
UNI 8864 Segati di legno. Tecniche di essiccazione.

Termini e definizioni
Per elementi costruttivi, che dopo il loro montaggio restano coperti, es. armadi a parete o rivestimenti pareti, è da utilizzare, a scelta dell'appaltatore il tipo di legno prescritto per gli elementi a vista o altro materiale idoneo equivalente. Le caratteristiche del legno usato per i singoli pezzi devono essere tali da rispettare i requisiti funzionali e visivi richiesti per il singolo pezzo o per l'elemento costruttivo.
Quando gli elementi in legno montati escono dalla fabbrica, il loro grado di umidità riferito al loro peso essiccato deve essere il seguente: per parti esterne che non sono a contatto con l'aria esterna, es. mobili costruiti in opera, rivestimenti di pareti e soffitti, porte interne 6% fino a 10%, per parti che sono continuamente a contatto con l'aria esterna 10% fino a 15%. Su richiesta del committente questo grado di umidità deve essere provato.

Semilavorati
Compensati
DIN 68705-2 Legno compensato per uso generale
UNI EN 1072 Pannelli di legno compensato. Descrizione delle proprietà di flessione per pannelli di legno compensato per uso strutturale.
UNI EN 1084 Pannelli di legno compensato.
DIN 68705-4 Legno compensato – compensato tondo per uso edile,
DIN 68705-5 Legno compensato - edilizia-legno compensato impiallacciato in faggio
UNI EN 635-1 Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all' aspetto delle facce. Generalità
UNI EN 635-2 Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all' aspetto delle facce. Latifoglie
UNI EN 635-3 Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all' spetto delle facce. Conifere
Le superfici rimanenti in vista di elementi costruttivi in compensato devono corrispondere almeno alla classe E secondo UNI EN 635.
UNI 6467 Pannelli di legno compensato e paniforti. Termine e definizioni.
UNI 6467 FA 58-74 Pannelli di legno compensato e paniforti. Termini e definizioni.
Modifiche alla UNI 6467-69
Pannelli di particelle
UNI EN 309 Pannelli di particelle di legno.- Definizione e classificazione.
UNI EN 312: Pannelli di particelle di legno - specifiche
UNI EN 319 Pannelli di particelle di legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza a trazione perpendicolare al piano del pannello
DIN 68764-1 Pannelli di particelle di legno - pannelli per l' edilizia- definizione, proprietà, prove, controllo
DIN 68764-2 Pannelli di particelle di legno - pannelli per l' edilizia – tavolati
UNI EN 312-5 Pannelli di particelle di legno- Specifiche- Requisiti dei pannelli portanti per uso in ambiente umido.
UNI EN 13986 Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura;
DIN EN 14322 Materiali a base di legno – pannelli rivestiti di melammina per l'uso interno – definizione , requisiti e classificazione. Le superfici di pannelli truciolari, che devono essere impiallacciati o per le quali é previsto un trattamento superficiale, devono essere sufficientemente compatte.
Pannelli di fibra
DIN 68751 pannelli di particelle laminati in materiale plastico ad uso decorativo - definizioni, requisiti
UNI EN 622-1 Pannelli di fibra di legno-specifiche - Requisiti generali
UNI EN 622-2 Pannelli di fibra di legno-specifiche - Requisiti per pannelli duri
UNI EN 622-3 Pannelli di fibra di legno-specifiche - Requisiti per pannelli semiduri
UNI EN 622-4 Pannelli di fibra di legno-specifiche - Requisiti per pannelli teneri
UNI EN 13986 Materiali a base di legno per l'utilizzo in campo edile- proprietà, valutazione di conformità e marcatura;
Pannelli
DIN 68740-2 Pannelli - Parte 2: piallacci - strati di copertura in materiale ligneo

Fogli o lamine per impiallacciature
UNI 10651 Legno. Piallacci naturali e naturali trattati- Determinazione delle caratteristiche fisiche.
UNI 10769 Legno - Piallacci naturali e naturali trattati - Tolleranze sulle dimensioni
Pannelli isolanti e fogli isolanti in materiale sintetico
Laminati e fogli di rivestimento in materiale plastico devono essere adatti allo scopo e rispettare le classificazioni di qualità e di prova, per es.:
UNI EN 438-1 Laminati decorativi ad alta pressione (HPL). Fogli a base di resine termoindurenti. Specifiche.
Colle
UNI EN 204 Classificazione degli adesivi per impieghi non strutturali per l´incollaggio di legno o materiali da esso derivati.
Materiali isolanti
UNI ISO 11600 Edilizia - Sigillanti - Classificazione e requisiti.
Elementi di collegamento e fissaggio
UNI 699 Viti per legno. Filettatura ed estremità.
UNI 701 Viti per legno a testa tonda con intaglio.
UNI 703 Viti per legno a testa svasata con calotta e intaglio.
DIN 68150-1 Tasselli in legno - dimensioni, condizioni di fornitura tecniche
UNI EN 10230-1 Chiodi di filo di acciaio - Chiodi per impieghi generali.
Mordenti per legno
Le caratteristiche dei mordenti per legno devono essere tali da cambiare il tono di colore della superficie del legno, mantenendo però invariata la struttura del legno o evidenziandola.
Preservanti per legno e verniciatura di base
UNI 8662-1 Trattamenti del legno. Termini generali.
UNI 8662-1 FA 223 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8662/1(set.1984)
UNI 8662-2 Trattamenti del legno. Termini relativi all' impregnazione e alla preservazione.
UNI 8795 Legno. Semilavorati e prodotti finiti. Scelta dei trattamenti di impregnazione profonda.
UNI 8859 Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA).
UNI 8940 Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppio vuoto.
UNI 8976 Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto.).
UNI 8977 Trattamenti preservanti del legno. Requisiti, campionamento e metodi di analisi del creosoto.
UNI 9092-2 Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in
autoclave. Determinazione dell' assorbimento netto di liquido impregnante.
UNI EN 335-1 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Generalità.
UNI EN 335-2 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Definizione delle classi di rischio di attacco biologico. Applicazione al legno massiccio.
UNI EN 335-3 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Definizione delle classi di rischio di attacco biologico - Applicazione ai pannelli a base di legno.
UNI EN 460 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida ai requisiti di durabilità per legno da utilizzare nelle classi di rischio.
UNI EN 599-1 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche
UNI EN 599-2 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Classificazione ed etichettatura.
Se è prevista una tinteggiatura successiva del legno, il preservante deve essere adatto alla pennellatura ed inodore (per interni).
Porte e finestre
DIN 68121-1 Profili in legno per porte e finestre – dimensioni, requisiti qualitativi
DIN 68121-2 Profili in legno per porte e finestre – principi generali
UNI 8369-3 Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali.
UNI 8369-5 Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali ed infissi esterni.
Terminologia e simboli per le dimensioni.
UNI 7961 Edilizia. Porte. Criteri di classificazione.
UNI 7962 Edilizia. Porte. Terminologia e simboleggiatura.
UNI 8861 Edilizia. Porte. Dimensioni di coordinazione.

UNI 8894 Edilizia. Porte. Analisi dei requisiti.

Ferramenta per mobili

DIN 68852 Serrature per mobili – Requisiti, prove
UNI 10715 Mobili - Cerniere a tazza - Metodi di prova e requisiti
DIN 68858 ferramenta per mobili - guide - Requisiti, prove

Si distinguono inoltre:

a) Legnami per serramenti

Dovranno essere della migliore qualità, ben stagionati (con almeno due anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essicazione artificiale perfetta.
Saranno naturalmente di prima scelta, di struttura a fibra compatta e resistente, privi di spaccature, a sia di senso radiale che circolare, sani, dritti, con colori e venature uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti.
Il tavolame dovrà essere ricavato dalla travi più dritte affinché le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessure.
Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare dopo tali operazioni di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli di progetto od alle prescrizioni contrattuali. In merito agli spessori si precisa che la quotazione dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti od ultimati, dovendo l'appaltatore provvedere legnami di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata con le seguenti tolleranze:

- tolleranza sullo spessore ± 0,5 mm.
- tolleranza sulla larghezza e lunghezza ± 2 mm.

b) Compensati e paniforti

Dovranno essere conformi per le definizioni, la composizione, le caratteristiche, la classificazione, ecc, alla normativa UNI da 6472-69 per i requisiti di incollaggio si farà riferimento alla UNI 6478 –69.
Il legno dovrà essere sano, incollato a secco e gli elementi di spessore costante.
Per i compensati i fogli dovranno essere adiacenti, a fibra incrociata; quelli esterni continui, uniformi ed esenti da spaccature. In rapporto allo spessore nominale il numero minimo degli strati dovrà poi non essere inferiore a quello sottoriportato:

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

I paniforti potranno essere di tipo listellare o lamellare (in rapporto alla composizione dell'anima) con spessore di 13/15/18/20/22/25/28/30 mm.
Sia per i paniforti che per i compensati saranno rispettate le tolleranze stabilite al punto 3 della UNI 6470-69.

c) Lastre di agglomerato ligneo

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

d) Ferramenta

Tutte le ferramenta, siano esse di acciaio, di ottone, o di altro materiale dovranno essere di adeguata robustezza, di perfetta esecuzione e calibratura e di ottima finitura; dovranno inoltre rispondere alle caratteristiche tecniche correlate a ciascun tipo di infisso e saranno complete di ogni accessorio sia di montaggio che di funzionamento.

e) Materiali diversi

Per i materiali, dispositivi e accessori da impiegarsi nelle opere in appalto ma non descritti ed individuati nel presente articolo, le prescrizioni, il tipo e la qualità risultano delle specifiche voci di elenco prezzi ovvero saranno direttamente indicate dalla Direzione Lavori.
Rimane comunque espressamente inteso, e lo si ribadisce, che anche in assenza di tali indicazioni vale il principio inderogabile che i materiali usati dovranno sempre esser della migliore qualità commerciale nonché pienamente idonei e rispondenti allo scopo per il quale vengono impiegati.

f) Vetri e cristalli

I vetri ed i cristalli dovranno presentare, per i richiesti tipi e dimensioni e per quanto applicabili ai diversi tipi, le seguenti caratteristiche generali: essere forniti in un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima

qualità, perfettamente incolori e molto trasparenti, privi di scorie, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie, riflessi, bruciature, e di qualsiasi altro simile difetto.
Per la classificazione, le dimensioni, le tolleranze, la definizione della zona della lastra, i termini e le definizioni per i difetti, la graduazione di intensità dei difetti, le modalità di controllo si applicano inoltre le seguenti norme di unificazione:
UNI - EN 572-1 - Definizioni, proprietà fisiche e meccaniche;
UNI - EN 572-2 - Vetro float;
UNI - EN 572-3 - Vetro lustro armato;
UNI - EN 572-4 - Vetro tirato;
UNI - EN 572-5 - Vetro stampato;
UNI – EN 572-6 – Vetro stampato armato;
UNI – EN 572-7 – Vetro profilato e non armato;
UNI - EN ISO 12543-1/6 - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza;
UNI - 9186 –(87) - Vetri stratificati con prestazioni antivandalo
UNI - EN ISO 12543-1/6 - Vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza;
UNI – EN 12600 – Prova del pendolo – "Metodo della prova di impatto e classificazione…"
UNI – 7697:2007 – "Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie"

UNI - 10593 – 1/4 - Generalità e tolleranze dimensionali (vetrate isolanti), metodi di prova;
UNI - 6534 - 74 - Progettazione, materiale e posa in opera;
UNI - 7697 - 77 - Vetrazioni in edilizia. Criteri di sicurezza;
UNI – EN ISO 10077-1 - Trasmittanza termica dei componenti edilizi, finestrati, metodo di calcolo;
UNI – 7143 – Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni..."

Per i tipi di vetri non contemplati dalla sopraindicata normativa valgono poi le seguenti definizioni e disposizioni:
- **Vetri greggi**: s'intenderanno per tali dei vetri piani colati e laminati le cui facce non avranno subito alcuna lavorazione successiva, una o entrambe le facce essendo impresse con disegni o motivi ornamentali individuati da nomi e/o da numeri; ove tali vetri abbiano particolare composizione ed affinaggio, saranno meglio definiti come cristalli greggi.
  Il vetro greggio dovrà essere esente da inclusioni opache di dimensioni od ubicazione tali da agevolare la rottura o da nuocere esteticamente; dovrà altresì essere esente da crepe, da planarità imperfetta, da difetti di disegno e da efflorescenza od iridiscenze. L'eventuale armatura dovrà essere pulita, non deformata né smagliata e non dovrà affiorare in superficie.
- **Vetri e cristalli di sicurezza**: costituiti da vetri e cristalli temperati, retinati o stratificati, dovranno rispondere - oltre alla normativa UNI sopra richiamata - anche alle prescrizioni di cui al D.P.R. 29/5/1963 n. 1497.
- **Vetri stratificati**: costituiti da due o più lastre di vetro piano saldate per la intera superficie con l'interposizione di uno o più fogli di polivinilbutirrale, tali vetri dovranno presentarsi perfettamente trasparenti ed inoltre stabili alla luce, all'invecchiamento ed agli agenti atmosferici; essi dovranno altresì rispettare le tolleranze sugli spessori, dimensionali e di forma fissate ai punti 5.2 e 5.3 della UNI 7172-87.
- **Vetri misti al perimetro**: questi vetri saranno costituiti da pannelli prefabbricati formati con due o più lastre accoppiate (a mezzo di giunto metallico saldato o con adesivi e sigillati) fra le quali sarà racchiusa aria o gas disidratati e dovranno presentare giunto di accoppiamento assolutamente ermetico e di conseguenza nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli. Per i pannelli potranno essere richieste le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna iniziale e dell'appannamento in conformità alle norme definite dalle UNI 1593 – 1/4; essi comunque, dovranno essere garantiti per non meno di dieci anni dalla data della loro collocazione.
- **Vetri basso-emissivi**: contengono la dispersione di calore dall'interno verso l'esterno grazie a trattamenti che individuano i basso emissivi in:
  - basso emissivi pirolitici: lastra di vetro ricotto chiaro, resa basso emissiva mediante deposito a caldo (pirolisi) di ossidi metallici semiconduttori;
  - basso emissivi magnetronici lastra di vetro ricotto resa basso emissiva mediante deposito di ossidi metallici e metalli nobili per polverizzazione catodica sotto vuoto spinto ed in campo elettromagnetico di elevata intensità.

Nelle vetrate isolanti i vetri basso-emissivi debbono essere installati esclusivamente con la faccia trattata verso l'intercapedine, di norma in faccia 3; montati in faccia 2 consentono di abbassare il fattore solare.

a) Fornitura dei materiali - Spessori

I materiali da impiegarsi in tutte le opere di vetrazione dovranno corrispondere, per quanto non diversamente disposto, alle caratteristiche di accettazione espressamente riportate all'art. 30del presente Capitolato. Le lastre di vetro saranno di norma incolori e nei tipi prescritti in Elenco per i vari tipi di infissi o, in ogni caso, specificati dalla Direzione Lavori. Gli spessori dovranno essere contenuti nelle tolleranze consentite; per infissi di notevoli dimensioni e per località particolarmente soggette all'azione ed alle sollecitazioni dovute al vento ed alla neve dovranno esser adottati, anche in difformità al progetto, spessori non inferiori a quelli calcolati sulla base della seguente normativa di unificazione: UNI 7143

- Vetri piani - spessore di vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve, utilizzando il carico di vento e di neve di progetto calcolato con la metodologia indicata sulla Circolare 4.7.96 n° 156 AA.GG.STC.

b) <u>Trasporto e stoccaggio</u>

Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in. posizione verticale o su cavalletti aventi le superfici di appoggio esattamente ortogonali fra loro; quest'ultima disposizione dovrà essere rigorosamente verificata e rispettata per le lastre accoppiate, allo scopo di evitare anormali sollecitazioni di taglio sui giunti di accoppiamento.

c) <u>Controlli ed obblighi dell'Appaltatore - Responsabilità</u>

L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare il fabbisogno o gli ordinativi dei vari tipi di vetri o cristalli, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi e segnalando alla Direzione eventuali discordanze, restando pertanto a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'incompletezza o dalla omissione di tale controllo.

Ogni rottura di lastre, fornite o meno dall'Appaltatore, che per qualunque motivo si verificasse prima della presa in consegna delle opere da parte dell'Amministrazione appaltante, sarà a carico dello stesso che sarà tenuto, al risarcimento degli eventuali danni.

ART. 52
SERRAMENTI IN ALLUMINIO E LEGHE LEGGERE DI ALLUMINIO

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno, in linea generale, essere esenti da scorie, bruciature, soffiature, paglie e qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, bruciature e simili. Sottoposti ad analisi chimica essi dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali e 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 menomarne la sicurezza di impiego.

Essi dovranno poi rispondere alle condizioni tutte previste da D.M. 29/2/1908 modificato dal R.D. 15/7/25 che fissa le norme e le condizioni per le prove e la accettazione dei materiali ferrosi, mentre per le prove meccaniche e tecnologiche saranno rispettate le vigenti norme di unificazione.

Inoltre, a seconda del loro tipo, i materiali in argomento dovranno presentare i seguenti requisiti.

1) **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.
   Per tutti i manufatti in lamiera zincata, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate, secondo il procedimento Sendzmir, 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 381 g/m2. inteso come consumo di zinco per unità di superficie.
2) **Acciaio**: per la realizzazione dei controtelai dei serramenti, gli acciai dovranno essere conformi alle norme UNI EN 10079, UNI 10163-1, UNI 10163-2, UNI EN 10143, UNI EN 10025.
3) **Lamiera di acciaio zincata**: per la zincatura dei profilati di acciaio e l'impiego di lamiera di acciaio zincato nella composizione dei serramenti dovranno essere rispettate le norme UNI EN 10143, UNI EN 10147.

4) **Lamiere zincate preverniciate**: saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previ fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperature rapportate al processo di polimerizzazione.
   Tra le finiture più adottate sono da annoverare quelle a base di resine alchidriche-ammidiche, acriliche termoplastiche e termoindurenti, epossimelamminiche o eureiche, epossiacriliche e viniliche, poliestere siliconate.
   Qualunque sia comunque il prodotto verniciante lo spessore dello stesso dovrà risultare, per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron, mentre per l'altra faccia dovrà essere non inferiore a 10 micron.
5) **Acciaio inossidabile**: caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12% dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alle UNI EN 10088-1 e UNI EN 10088-2.
6) **Alluminio e sue leghe**: saranno conformi alla normativa UNI EN 573-3 "Alluminio e leghe di alluminio". Salvo diversa prescrizione profilati e trafilati saranno forniti in alluminio lega EN AW-6060. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare senza scaglie, vaiolature, stirature ed ammanchi di materia; le lamiere non dovranno inoltre presentare sdoppiature né tracce di riparazione. Le tolleranze dimensionali ammesse saranno quelle previste dalla norma EN 12020 "Alluminio e leghe di alluminio" –Parte 2, Tolleranze di dimensioni e forma".
7) **Alluminio anodizzato**: dovrà risultare conforme alla normativa di unificazione UNI 10681 "Alluminio e leghe di alluminio – Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo". Per tale tipo di finitura superficiale sarà anche specificato, in funzione dell'impiego e delle specifiche stabilite nelle voci di elenco prezzi, la classe di strato tra quelle previste dalla norma UNI 3952 "Alluminio e le leghe di alluminio – Serramenti di alluminio e sue leghe per l'edilizia – Norme per la scelta, l'impiego e il collaudo dei materiali".
   Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi o alcalini.
   Il collaudo dell'ossido anodico sarà eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alla norma UNI 3952.
8) **Alluminio preverniciato**: dovrà risultare conforme e possedere le proprietà e le caratteristiche di resistenza, protezione, uniformità, durabilità ed inalterabilità previste dalla norma UNI 9983 "Rivestimenti dell'alluminio e sue leghe. Verniciatura, requisiti e metodi di prova".
   Lo spessore del film di vernice dovrà essere idoneo al tipo di prodotto verniciante scelto (liquido o in polvere) ed alla tecnologia di applicazione (in continuo su nastro a spruzzo) in accordo con quanto prescritto al punto 4.2.2. della norma UNI 3952 "Alluminio e leghe di alluminio – Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia – Norme per la scelta, l'impiego e il collaudo dei materiali". Per la classe di brillantezza si farà riferimento alla medesima norma UNI 3952.

Gli infissi in alluminio verranno costruiti con profilati estrusi, in lega primaria di alluminio 6060 conforme alla norma UNI EN 573-3, UNI EN 755-5 con le tolleranze previste dalla norma EN 12020 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515.
I tipi dei profilati e le relative sanzioni dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.
Tutti gli elementi aventi funzione resistente e di irrigidimento dovranno comunque essere costituiti, se non diversamente disposto, da profilati estrusi di lega anticorodal P-Al Mg Si UNI 3569-66, stato TA 16; solo i rivestimenti in lastra potranno essere di alluminio primario P-ALP 99,5 UNI 4507. Lo spessore delle membrature non dovrà mai essere inferiore a 20/10 di mm, per i rivestimenti in lastre, non inferiore ad 8/10 di mm.
In base alla norma UNI EN 14351-1 i serramenti dovranno obbligatoriamente riportare la marcatura CE.

ART. 53
MATERIALI PER LAVORI DA TINTEGGIATORE

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 non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;

I prodotti vernicianti devono possedere in adeguata misura, a seconda della loro funzione, le seguenti caratteristiche:
- colorare in maniera permanente la superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire i passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio di CO_2;
- avere resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinati).

I prodotti vernicianti devono possedere in adeguata misura, a seconda della loro funzione, le seguenti caratteristiche:
- colorare in maniera permanente la superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire i passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio di CO_2;
- avere resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinati).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.
I dati informativi devono essere presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI8759 e i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.
I materiali da impiegarsi nelle opere da pittore dovranno essere della migliore qualità e pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchio e sigilli, recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità.
I materiali dovranno essere immagazzinati in ambienti idonei evitando locali a temperatura inferiore ai 10°C e quelli in cui l'escursione della temperatura sia tale da compromettere la buona conservazione dei materiali stessi.
I recipienti dovranno essere aperti solo al momento dell'impiego ed i materiali, al momento dell'apertura dei recipienti, non dovranno presentare degradamenti di sorta e tra questi la sedimentazione irreversibile del pigmento, il galleggiamento non disperdibile, la formazione di pelli, l'impolmonimento, l'addensamento, la gelatizzazione e la presenza di mucillagine, presentando alcuni tra i quali difetti i materiali saranno rifiutati.
Tutti i materiali, se non diversamente disposto, dovranno essere pronti al pennello; non è pertanto consentita alcuna diluizione con solventi, salvo nei casi previsti nel presente Capitolato e nel caso di impiego di prodotti vernicianti per i quali le ditte produttrici prevedono la diluizione dei prodotti stessi.
A proposito dell'accertamento dell'osservanza alle disposizioni sopra riportate (nonché di quelle di seguito dettate) si precisa che il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di disporre - sia all'atto dell'approvvigionamento che nel corso delle applicazioni - prove ed analisi chimiche, fisiche e meccaniche per verificare la composizione qualitativa e quantitativa dei materiali, lo spessore del prodotto verniciante applicato; egli potrà inoltre far eseguire, a completo carico dell'Appaltatore, le prove previste dalle norme UNICHIM: UNI 4715.
In riferimento ai materiali da pittore si prescrive poi quanto segue:

a) Olio di lino cotto: l'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'11% e alla temperatura di 15°C, presenterà una densità compresa fra 0,99 e 0,93.
b) Acquaragia: potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale. La prima, prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee, nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15°C di 0,87 ± nonché 10% kg/dm^3, indice di acidità inferiore a 1 e residui da evaporazione inferiori al 2%.
   La seconda avrà massa volumica di 0,78÷10% kg/dm^3, contenuto in aromatici del 15÷20% in volume, acidità nulla, saggio al piombito negativo.
   Sarà impiegata come diluente per prodotti vernicianti a base di resine naturali od alchidiche, modificate con olii essiccativi, ad alto contenuto di olio.

c) Latte di calce: sarà preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta. Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

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

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

1 - idropittura per interno: sarà composta dal 40÷50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60÷50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 Kg/dm^3, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di odori. Alla prova di lavabilità non dovrà presentare distacchi o rammollimenti, né alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività (v. punto 47.2.0) e di resistenza alla luce per un esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16.UNI 4715).

2 - idropittura per esterno: sarà composta dal 40÷45% di pigmento (diossido di titanio rutilio in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60÷65% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanze coloranti assolutamente resistenti alla luce. Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità di impiego e limitata sedimentazione.
A distanza di 28 gg. dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili anche con detersivi forti.

f) Pitture ad olio: appartengono alla categoria delle pitture essiccanti per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'addizione di opportuni siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese, ecc.), innestati in dosi adeguate.
Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 69% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Caratteristiche più specifiche saranno riportate in appresso, per alcuni prodotti di più comune impiego.

g) Pitture oleosintetiche: composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche) con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno una massa volumica di 1÷1,50 Kg/dm^3, adesività 0%. durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4÷6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9% (prova 5, con spinta di 5mm.). Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni.
Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

h) Pitture opache di fondo: saranno composte da 60÷71% di pigmento (diossido di titanio rutilio in misura non inferiore al 50%) e dal 40÷30% di veicolo (in massa). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al50% del veicolo.
Le pitture presenteranno massa volumica di 1,50÷1,80 Kg/dm^3, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2÷3 ore, residuo secco min. del 68%.

i) Pitture antiruggine ed anticorrosive: saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità di impiego, al tipo di fornitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva.
Con riguardo comunque alle pitture di più comune impiego, si prescrive:

1 - antiruggine ad olio al minio di piombo: dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella tabella in calce): densità 2,80÷3,40, finezza di macinazione 20÷40 micron, essiccazione f.p. max 6 ore, essiccazione max 72 ore. La pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max di solvente. Il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO_2 e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, da Al, grafite ed ossidi di ferro: il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoché esente la acidità ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150°C.

2 - antiruggine oleosintetica al minio di piombo: dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.2. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella tabella in calce): densità 2,10÷2,40, finezza di macinazione 30÷40 micron, essiccazione all'aria max 16 ore. La pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15% min. di legante ed il 15% max di solvente. Il pigmento e il solvente saranno composti come al precedente punto 1); il legante sarà costituito da resina acrilica lungolio modificata con olii e standoli, con contenuto di olio min. del 70%.

3 - anticorrosiva al cromato di zinco: dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella tabella in calce): densità 1,35÷1,48, finezza di macinazione 30÷40 micron, essiccazione all'aria max 16 ore. La pittura sarà preparata con il 46÷52% di pigmento, il 22÷25% di legante ed il 32% max di solvente. Il pigmento sarà composta dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio al 100% con contenuto in olio del 63%.

ART. 54
MATERIALI PER COIBENTAZIONI TERMICHE

I materiali ed i manufatti da impiegare per l'isolamento termico dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, incombustibili, non corrosivi, anigroscopici, inattaccabili dagli agenti atmosferici e protetti da insetti, funghi e microrganismi, resistenti alle condizioni di impiego ed alle sollecitazioni previste, dovranno essere innocui durante le manipolazione.
Dovranno poi essere elastici a seguire gli eventuali movimenti del supporto senza screpolarsi, fessurarsi o lacerarsi.
Di materiali e manufatti per l'isolamento termico dovranno poi essere documentati, mediante certificati di Prova rilasciati da laboratori autorizzati, la corrispondenza alle caratteristiche sopra elencate nonché i valori della massa volumetrica e del coefficiente di conduttività termica.
In linea generale, comunque, le lastre piane dovranno essere del tipo compresso o semicompresso; dovranno risultare ben squadrate, con bordi diritti a taglio netto ed avere superfici lisce, integre, prive di tagli, deformazioni, sbrecciature, rotture o cedimenti; dovranno inoltre superare le prove di resistenza alle alte temperature di cui alla norma UNI 3948.

Generalità:
verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 Kcal/mh°C. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:
– materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi;
– materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).
Per determinato materiale la conducibilità sarà funzione della massa volumica apparente, del contenuto di umidità e, per i prodotti fibrosi, del diametro medio delle fibre nonché della presenza o meno di prodotto "non fibrato".
Data comunque la grande quantità di manufatti esistenti in commercio, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e tipologiche, si riportano di seguito le proprietà dei materiali di più corrente impiego rimandando, per il resto, alle specifiche dell'Elenco Prezzi.

Polistirolo espanso (PSE):
materiale plastico stabile ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero delle stirene) potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto.
Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 Kg/m3, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.
Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodore e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette anche auto-estinguente, dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C. Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

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

Poliuretano espanso
il poliuretano espanso - definibile come materiale plastico stabile, ottenuto per mezzo di un agente gonfiante quale l'azoto - presenterà in generale colore giallo foglia, celle chiuse di diametro 1,3 - 1,7 mm e sarà fornito con densità di 30 - 35 kg/m^3. Per tali densità e per temperature comprese fra 0 e 25°C, il coefficiente di conducibilità termica del materiale sarà inferiore a 0,035 W/mK.
Il materiale avrà buona resistenza alla compressione (non inferiore a 2 kg/cm^2), basso coefficiente di diffusione del vapore acqueo, sarà inalterabile e difficilmente infiammabile (classe 1 di reazione al fuoco) e non assorbirà né emetterà odori.
Esso non dovrà venire impiegato a temperature superiori ai 55 °C, al di sotto della quale non dovrà presentare alterazioni delle proprietà sopra menzionate.

Poliuretano espanso rigido (PUR)
Polimero formato da schiume polyiso senza l'impiego di CFC o HCFC con valore di conducibilità termica stabile nel tempo, compresa tra 0,024 e 0,028 W/mK in funzione del tipo di schiuma e del tipo di rivestimento.

Polistirene espanso estruso (XPS)
Il polistirene espanso estruso - definibile come materiale plastico stabile, ottenuto per mezzo di un agente gonfiante quale il CO_2 - presenterà in generale colore giallo foglia, celle chiuse di diametro 1,3 - 1,7 mm e sarà fornito con densità di 30 - 35 kg/m^3. Per tali densità e per temperature comprese fra 0 e 25°C, il coefficiente di conducibilità termica di calcolo λ del materiale sarà compreso fra 0,032 e 0,037 W/mK.
Il materiale avrà buona resistenza alla compressione (non inferiore a 3 kg/cm^2), basso coefficiente di diffusione del vapore acqueo, sarà inalterabile e difficilmente infiammabile (classe 1 di reazione al fuoco) e non assorbirà né emetterà odori.
Esso non dovrà venire impiegato a temperature superiori ai 55 °C, al di sotto della quale non dovrà presentare alterazioni delle proprietà sopra menzionate.

Polistirene espanso sinterizzato (EPS)
Il polistirene espanso sinterizzato secondo EN 13163, definibile come materiale plastico stabile, ottenuto per mezzo di un agente gonfiante quale il pentano e il CO_2 – è un polimero termoplastico con densità di 25 kg/m^3 conducibilità termica λ = 0,035 W/mK ed una resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ = 50.

Argilla espansa
sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.
Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine (0,5÷3 mm), medio fine (3÷8 mm.), media (8÷15 mm.), grossa (15÷20 mm.). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh°C.

Fibre di vetro
proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiale non fibrato. Le fibre saranno inoltre elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.
Le fibre da impiegare allo stato sciolto (prodotto bianco apprettato con olio) od in prodotti quali feltri trapuntati, feltri e pannelli resinati, coppelle e cordoni, dovranno essere del tipo ottenuto con procedimento "Tel", le fibre lunghe, legate con opportuni collanti per la costituzione di feltri per "pavimenti galleggianti", saranno del tipo ottenuto con procedimento "Gossler". Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

ART. 55
ADESIVI – SIGILLANTI – GUARNIZIONI – IDROFUGHI – IDROREPELLENTI – ADDITIVI

Delle categorie di materiali oggetto del presente articolo, vengono di seguito riportate le principali caratteristiche generali; prescrizioni più specifiche e la indicazione del tipo di materiale da impiegare, verranno dettate con singole voci di elenco prezzi.

1) **Adesivi:** gli adesivi saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ad alto grado di bagnabilità relativa (wetting).
Ad applicazione avvenuta gli adesivi dovranno inoltre risultare insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti, cariche) dovranno essere a loro volta compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.
2) **Sigillanti**: i sigillanti - intendendosi per tali composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione - potranno essere di tipo "preformato" o "non preformato" (si veda al proposito la classificazione UNIPLAST: Materiali di tenuta), questi ultimi a media consistenza (mastici) o ad alta consistenza (stucchi).
Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati; nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastosi (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.
In rapporto alle prestazioni potranno essere poi distinti sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici); caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e la possibilità di impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente ±5÷40°C), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica. Il meccanismo di indurimento (vulcanizzazione) potrà essere attivato dalla umidità atmosferica (siliconi, polisolfuri, poliuretani), dalla ossidazione atmosferica (oli essiccanti), dalla evaporazione del solvente o della fase disperdente (polimeri acrilici, gomme butiliche), da reazioni chimiche con induritori nei sistemi bicomponenti (polisolfuri, poliuretani, siliconi epossidi) ed infine dal calore (plastisoli vinilici termoindurenti ecc.).
3) **Guarnizioni**: si definiscono guarnizioni materiali di tenuta al pari dei sigillanti, ma allo stato preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolimerizzato), che potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche.
Tra i primi offriranno le migliori caratteristiche fisico-chimiche e meccanico-elastiche i materiali del tipo: EPR (etilene-propilene-copolimeri EPM e termolimeri EPDM), CR (polocloroprene) e CSM (polietilene clorosolfonato); tra i secondi offriranno caratteristiche altrettanto idonee il PVC (cloruro di polivinile) plastificato ed il poliuretano espanso.
Con riguardo alla struttura fisica ed alle caratteristiche meccaniche le guarnizioni si distingueranno poi in "compatte" (normali o strutturali, le ultime dotate anche di portata meccanica) ed "espanse" (a celle aperte o chiuse).
Caratteristiche comuni dovranno in ogni caso essere l'ottima elasticità, la morbidezza, la perfetta calibratura, la resistenza agli agenti atmosferici ed in generale all'invecchiamento.
4) **Idrofughi**: qualunque sia la composizione fisica (fluati, soluzioni saponose ecc.) gli idrofughi dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse.
Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonaci cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.
Gli idrofughi saranno comunque approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi di impiego e della ditta produttrice.
5) **Idrorepellenti**: costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente gli idrorepellenti dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il colore.
Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la traspirabilità delle strutture.
Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.

Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto 4) e le loro qualità dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.
6) **Additivi**: gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengono (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI da 7102-72 a 7109-72, nonché a quanto prescritto al punto 1.5, del D.M. 16/6/76.
Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.
Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

ART. 56
PRODOTTI PER L'IMPERMEABILIZZAZIONE

Manti prefabbricati bituminosi con supporto in fibra di vetro.
Per tali manti, oltre a quanto di seguito specificatamente prescritto, si farà riferimento alle norme UNI 7468-75, alle caratteristiche dichiarate da fabbricanti accreditati presso "l'Istituto per la Garanzia dei lavori affini all'Edilizia" nonché alla tabella riportata in calce alla "Normativa per le opere di impermeabilizzazione 1° Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data gennaio 1975.
I manti prefabbricati bituminosi con supporto in fibre di vetro, ad eccezione del tipo A successivamente definito, dovranno avere le seguenti essenziali caratteristiche:
- le fibre di vetro costituenti il supporto dovranno essere di diametro nominale tra 10 e 18 micron ed uniformi per resistenza, qualità e spessore;
- il manufatto di fibre di vetro dovrà essere uniforme e con costanza di peso e di spessore (tolleranza ± 5%);
- le fibre di vetro dovranno essere legate con resine sintetiche, insolubili in acqua, non igroscopiche e resistenti fino alla temperatura di 220°C;
- la resistenza longitudinale del feltro di vetro dovrà essere almeno di 16 Kg f e quella trasversale almeno di 11 Kg f, misurate secondo la norma UNI 3838; la resistenza al passaggio dell'aria sarà di 1 + 2 mm H2a;
- il manufatto di fibre di vetro dovrà essere prebituminato in macchina continua;
- la massa dell'unità di superficie del manufatto di fibre di vetro dovrà essere compresa tra 50 e 70 g/m²;
- nello svolgersi dei rotoli del manto, le spire dovranno staccarsi liberamente; a tale scopo una faccia potrà essere cosparsa di talco;
- il bitume impiegato dovrà corrispondere al tipo UNI 4157;
- in una prova di estrazione del solubile con solfuro di carbonio il supporto di fibre di vetro dovrà risultare compatto e feltrato e non dovrà avere perduto la sua coesione.

I manti prefabbricati bituminosi con supporto in fibre di vetro si distingueranno nei seguenti tipi:

		A	B	C
massa minima dei manti	g/m²	270	1200	1700
Contenuto solubile in solfuro di carbonio	g/m²	220	900	1400

Il tipo A dovrà essere costituito esclusivamente da veli di fibre di vetro e bitume, quindi con assenza di altri materiali insolubili in solfuro di carbonio.
Le modalità secondo le quali sottoporre a prova i manti bituminosi con supporto in fibre di vetro di tipo B e C, qualora il direttore dei lavori lo ritenga necessario, saranno quelle stabilite nella norma UNI 3838.

Manti bituminosi autoprotetti armati con fibre di vetro.
I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti o sistemi misti) impregnati e ricoperti di bitume e miscele bituminose, con la superficie interna protetta da scagliette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno od altri idonei sistemi.

I veli di vetro avranno le caratteristiche già descritte alla lettera A); il tessuto avrà massa areica non inferiore a 50 g/m² e resistenza a trazione non inferiore a 10 kgf/cm.
Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/m² e sarà costituito da bitume, fillerizzato o meno, ad alto punto di rammollimento (non inferiore comunque a 80°C) e penetrazione a 25°C di 30÷40 dmm.
Utilizzando membrane impermeabilizzanti anche ardesiate, le scagliette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore ad 1 Kg/m², i materiali granulati diffusione non inferiore ad 1,5 kg/m²; la saldatura, infine, sarà effettuata con non meno di 0,5 Kg/m² di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.
In ogni caso, per i manti di cui si parla, potrà essere richiesto il "Certificato di Idoneità Tecnica" rilasciato dall'Istituto Centrale per la Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (I.C.I.T.E.).

Manti bituminosi biarmati con tessuto non tessuto di poliestere e velo di vetro.
Questi manti o membrane saranno costituiti da un supporto di velo di fibre di vetro da 60 g/m², rinforzato longitudinalmente, e da un supporto di tessuto non tessuto di poliestere ottenuto da filo continuo da 150/250 g/m², impregnati da una miscela composta da bitume, resine propileniche atattiche (APP) e copolimeri stabilizzati d'etilene propilene. Le armature saranno posizionate nella metà superiore (T.N.T. di poliestere) e sulla faccia superiore (velo di vetro) ed avranno le seguenti caratteristiche:

TIPO	T.N.T. di poliestere	T.N.T. di poliestere	Velo di vetro
massa superficiale	135-165	235-285	45-65
trazione longitudinale (n/50 mm)	≥ 360	≥ 700	≥ 160
trazione trasversale (n/50 mm)	≥ 320	≥ 700	≥ 80
allungamento a rottura longitudinale (%)	≥ 35	≥ 30	-
allungamento a rottura trasversale (%)	≥ 35	≥ 30	-

Salvo diversa precauzione della specifica voce di elenco prezzi, gli spessori delle guaine saranno di 4/5 mm, presentando le seguenti caratteristiche tecniche (valori secondo UNI 8202):

SPESSORE	mm	4	5
Armature -velo di vetro -non tessuto di poliestere	g/mmq (+/- 10%) g/mmq (+/- 10%)	55 150	55 150
Stabilità di forma a caldo	°C	≥140	≥140
Flessibilità a freddo (180° in 5 sec.) - diam. mandrino 20 mm - diam. mandrino 30 mm	 °C °C	≤-15	 ≤-15
Permeabilità all'acqua sotto pressione	Nessuna sotto colonna d'acqua di 40 mm		
Resistenza alla trazione (Tolleranze UEATc) - longitudinale - trasversali	 N/5 cm (+/- 20%) N/5 cm (+/- 20%)	 700 600	 55 55
Allungamento alla rottura (Tolleranze UEATc) - longitudinale - trasversali	 % (+/- 20%) % (+/- 20%)	 55 55	 55 55
Stabilità dimensionale - longitudinale - trasversali	 % %	 >-0,1 ≤0,1	 >-0,1 ≤0,1
Resistenza alla lacerazione - longitudinale - trasversali		 150/N 150/N	 250/N 250/N

ART. 57
MATERIALI E APPARECCHIATURE DA UTILIZZARSI PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E SIMILARI

Valendo le stesse prescrizioni di principio già in precedenza fissate, si specifica ulteriormente che i materiali e le apparecchiature da impiegarsi nell'esecuzione degli impianti elettrici dovranno essere tutti omologati secondo le norme della Comunità Europea e la certificazione dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o altra equivalente e rispondere pienamente alla legislazione, regolamenti e normativa CEI, UNI vigente.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché essi, ad insindacabile giudizio della direzione, siano riconosciuti accettabili e rispondenti ai requisiti appresso stabiliti ed alle caratteristiche indicate nei successivi articoli ed alle voci in elenco.
In linea generale si stabilisce il principio - al quale l'impresa appaltatrice si dovrà inderogabilmente uniformare - che tutti i materiali impiegati dovranno essere di buona qualità, ben conservati, privi di qualsiasi difetto, di costruzione o provocato da danni subiti durante il trasporto e l'immagazzinamento e di caratteristiche tecniche e funzionali adeguate alla loro destinazione ed idonee allo scopo per il quale vengono utilizzati.
Tutte le apparecchiature e i materiali da mettere in opera dovranno essere conformi alle norme vigenti e ai regolamenti specifici previsti per tali impianti, nonché alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI e alle tabelle CEI-UNEL.
I materiali per impianti elettrici, inoltre, dovranno essere certificati con la presenza del marchio IMQ nei casi in cui ciò sia previsto; dovranno essere forniti perfettamente integri e privi di qualunque vizio o difetto che potesse risultare dannoso per il funzionamento degli impianti stessi.
Saranno adeguatamente resistenti alle azioni meccaniche, ai fenomeni di corrosione, all'umidità e agli agenti termici, in modo da assicurare un'elevatissima garanzia, specie in esercizio.
Prima dell'inizio dei lavori (o quanto meno di ogni singola categoria di opere) l'impresa appaltatrice, a semplice richiesta verbale della D.L., dovrà presentare la campionatura dei materiali e manufatti che intende impiegare, ovvero fornire sufficienti e non equivocabili elementi di informazione (marca e tipo, provenienza, depliants illustrativi risultati di prove di laboratorio, certificati ufficiali, ecc.) atti ad individuarne le caratteristiche di qualità e di impiego, od ancora eseguire direttamente in sito campionature di getti, murature, intonaci, tinteggiature, ecc..
La D.L., esaminate le campionature e gli elementi di informazione suddetti, darà il benestare all'impiego od all'esecuzione, oppure - nel caso in cui materiali e manufatti non vengano ritenuti di qualità e caratteristiche convenienti - ordinerà la presentazione di ulteriori campionature o darà essa stessa precise indicazioni sui materiali da impiegare.
La scelta tra materiali di uguali od analoghe caratteristiche tecnico-costruttive e prestazioni funzionali, ma di diversa forma od aspetto è demandata alla esclusiva ed insindacabile facoltà della direzione lavori.
La D.L. potrà altresì, in qualsiasi momento in corso d'opera procedere in cantiere al prelievo di campioni di materiali e sottoporli, o farli sottoporre, a tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie al fine di accertarne la rispondenza alle condizioni di capitolato ed allo scopo o funzione cui sono destinati.
Qualora da tali prove o verifiche risultino difformità qualificative inaccettabili, la direzione lavori, a suo insindacabile giudizio, ordinerà la sostituzione dei materiali suddetti anche se in tutto o in parte installati, restando gli oneri conseguenti - nonché quelli relativi al ripristino delle opere ed alla successiva reinstallazione di materiali idonei - a completo carico dell'appaltatore.
I materiali e le apparecchiature da impiegare nella esecuzione degli impianti dovranno presentare tutte le qualità di solidità, di durata, di isolamento e di buon funzionamento; quindi, tra l'altro, dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti duranti l'esercizio.
I materiali e le apparecchiature dovranno soddisfare le relative norme CEI di riferimento, e le tabelle di unificazione CEI-UNEL dove queste esistono, in conformità delle norme contenute nella circolare n. 85 dell'8/11/1966 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale "Vigilanza in materia di prevenzione presso i costruttori e commercianti - materiali elettrici".
Tutti i materiali dovranno inoltre essere rispondenti alla legge 791 del 18/10/1977 e dovranno essere dotati di tutti i contrassegni e i simboli previsti dalle norme CEI di riferimento che attestino l'idoneità del materiale per il tipo specifico di posa. Dovranno inoltre essere dotati del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità.
Per quanto attiene al capitolato prestazionale relativo agli impianti elettrici, si fa riferimento oltre alle prescrizioni di seguito riportate, al "**Capitolato Prestazionale Impianti elettrici**", allegato **GEN/03** ed al "**Capitolato Prestazionale Impianti elettrici, elettronici e ausiliari**", allegato **GEN/03.1**.

Quadri
I quadri provvederanno all'alimentazione delle varie utenze e i sottoquadri di distribuzione presenti nonché all'alimentazione dei servizi ausiliari correlati.
Il quadro dovrà essere realizzato conformemente alle norme EN 61439 e sarà dotato di una o più unità di arrivo e di numero adeguato di unità di partenza.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per la posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.
Qualora la corrente nominale di ingresso sia inferiore a 125A, il quadro potrà essere realizzato conformemente alle norme CEI 23/51, con modelli costruttivi che dovranno prevedere l'impiego di involucri in materiali isolante, conformi alle norme CEI 23/49 per la posa a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Il quadro dovrà contenere almeno i seguenti componenti:
-selezionatore/i generali/i impianto (secondo il numero delle sorgenti di alimentazione, considerando gli opportuni interblocchi)
-interruttore/i generale/i eventualmente comandato da relè differenziali
-interruttori di protezione dei circuiti di alimentazione degli apparecchi di illuminazione nelle zone comuni (ingresso e vani scala interni)
-interruttori di protezione delle linee di alimentazione degli impianti radio e TV, citofonici e videocitofonici, satellitari, antintrusione ecc.
-interruttori di protezione dei circuiti di alimentazione ai sottoquadri (ad esempio per i diversi piani)
-interruttori di protezione dedicati per l'alimentazione di gruppi di prese diverse (ad esempio normali e preferenziali) ed apparecchi utilizzatori fissi (quali frigoriferi, apparecchi di cottura calcadie, ecc) in modo da ridurre gli inconvenienti in caso di guasti su altre linee (tali interruttori potranno eventualmente essere installati nei sottoquadri della zona di appartenenza)
-apparecchi ausiliari (quali contattori, strumenti di misura e regolazione, trafo per ausiliari, spie, ecc)
All'interno dei quadri potrà essere inoltre inserita una lampada ad accensione automatica in caso di mancanza di tensione, al fine di permettere la localizzazione in condizioni di black-out.

Il quadro dovrà in ogni caso presentare:
-sistemazione idonea, a portata di mano anche per disabili ma NON di bambini. Dovranno pertanto tenute presenti, per le destinazioni/ubicazioni regolamentate al fine del superamento delle barriere architettoniche (per la fruibilità dei servizi anche da parte di disabili)le altezze minime di collocazione dettate dal DM 236 (1989);
-agibilità di sicurezza anche da persone non "addestrate";
-selettività funzionale delle eventuali protezioni circuitali in serie (in particolare per dispositivi differenziali a diversa soglia di sensibilità).

Nel rimandare, per questi aspetti, alla documentazione di progetto, si aggiunge che i quadri sono dimensionati in modo da consentire future integrazioni (in misura pari al 30% circa della dotazione iniziale) e devono essere dotati di indicazioni sufficienti a consentire una facile identificazione dei circuiti e la loro correlazione con le apparecchiature e dispositivi del quadro.

Cavi e conduttori
I cavi da utilizzare negli impianti elettrici, compresi i cavi relativi a circuiti di segnalazione e comando, dovranno avere requisiti idonei alla tensione nominale prevista nella rete e a quella di messa a terra e dovranno inoltre rispondere alle norme di isolamento previste dalle norme CEI-UNEL, tramite l'utilizzo di gomme vulcanizzate o di materiali autoestinguenti in grado di rispondere in modo adeguato alle elevate temperature.
I conduttori da utilizzare dovranno rispondere alle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di riferimento cei-unel 00722-74 e 00712, in particolare: per i conduttori neutri si dovrà avere una colorazione blu chiaro, per quelli di protezione il bicolore giallo-verde, per i conduttori di fase i colori nero, grigio cenere e marrone.
Le sezioni dei cavi dovranno essere calcolate in relazione al carico e alle dimensioni del circuito.
Le sezioni minime dei conduttori neutri, di terra e di protezione faranno riferimento alle norme cei 64-8 e alla tabella 4.

Tabella - Norme per conduttori neutri, di terra e di protezione

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm) ^{2}	Sezione minima del conduttore di terra facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Sezione minima del conduttore di terra non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso

	(mm) ^{2}	tubo del conduttore di fase (mm) ^{2}
Minore o uguale a 16	Sezione del conduttore di fase	25 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto
Maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
Maggiore di 35	Metà della sezione del conduttore di fase	Metà della sezione del conduttore di fase

I cavi in aria, installati singolarmente, dovranno essere autoestinguenti e pertanto dovranno rispondere alla prova di propagazione del fuoco di cui alle norme CEI 30-35.
In particolare, quando sono raggruppati in ambiente chiuso a rischio di incendio, essi devono possedere i requisiti di cui alle norme CEI 20-22, con particolare riguardo per i luoghi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione.
In tal caso nell'impianto devono essere istallati cavi a bassa emissione di fumi oppure si dovranno adottare accorgimenti di posa che convoglino i fumi fuori dai locali, tutto secondo le norme CEI 20-37 e 20-38. Qualora i cavi degli impianti vengano istallati in ambienti chiusi e si accompagnino a apparecchiature sensibili agli agenti corrosivi, quali gas tossici o corrosivi, essi dovranno avere i requisiti previsti dalle norme CEI 20-37 e 20-38.
La sezione del conduttore di terra dovrà essere maggiore rispetto a quella del conduttore di protezione, con i minimi di sezione in mm^2 di seguito elencati:
- conduttore di terra protetto da corrosione non meccanicamente: 16 per rame, ferro e zinco;
- conduttore di terra non protetto da corrosione: 25 per rame, 50 per ferro e zinco;
- conduttore di terra protetto meccanicamente: norme CEI 64-8/5 art. 543.1.

• Isolamento:
I conduttori da utilizzarsi per la distribuzione secondaria devono essere tutti di tipo non propagante l'incendio con marchio di qualità ed adatti a tensioni nominali non inferiori a 450/750 V. Simbolo di designazione come da "Regolamento prodotti da costruzione "CPR (UE) n. 305/11.
I cavi per la distribuzione primaria devono avere tutti isolamento in gomma butilica FG7R/4 unipolari o multipolari per tensioni nominali fino a 1000 V. Tali cavi saranno di tipo flessibile non propagante l'incendio.
Per le segnalazioni e comandi devono essere utilizzati cavi multipolari con isolamento in PVC FR2OR/4.
• Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:
Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate.
In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.
• Resistenza di isolamento.

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:
- 500.000 ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 65 V
- 250.000 ohm per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiore a 65 V.

I cavi di collegamento delle apparecchiature facenti parte dei sistemi di sicurezza devono resistere al fuoco almeno 30 minuti, così come richiede il D.M. 26.08.1992, e questo può essere ottenuto sia con posa incassata che con l'adozione di tipi di cavi certificati per resistere al fuoco almeno 30 minuti in condizione standard di prova.

Scatole di derivazione
Le scatole di derivazione devono essere idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinate e devono avere capienza largamente dimensionata per contenere i morsetti di giunzione e/o l'apparecchiatura per il facile eventuale allacciamento dei cavi facenti capo ad esse.
Esse devono inoltre essere resistenti all'umidità, alle sovratemperature e, se di materiale plastico, avere ottime proprietà isolanti e di auto estinguenza.

Canali

Tutti i conduttori dovranno essere protetti in modo da non subire danni derivanti da azioni meccaniche.
I canali di contenimento dei cavi devono essere chiusi, di tipo prefabbricato in lamiera di acciaio profilato ad U con fianchi ribordati, componibili, complete di elementi speciali di raccordo e di giunti di unione con bulloneria zincata con speciali raccordi ad incastro.
Per installazione all'aperto o all'interno in locali normali o umidi o bagnati, i canali devono essere in lamiera zincata a fuoco verniciata con polveri epossidiche.
I canali devono avere uno spessore minimo di lamiera pari a 10/10 e dimensioni minime trasversali di 100 x 75 con ribordatura, tali da sopportare carichi di 30 kg/m più un carico di kg 80 in mezzeria, con deformazioni entro i limiti di elasticità del materiale.
Le canaline metalliche dovranno possedere i necessari collegamenti di terra.
Si potranno utilizzare tubazioni in materiale termoplastico (rigido o flessibile) o in metallo, purché rispondenti alle norme CEI 64-8 e purché permettano lo sfilamento dei cavi e l'integrazione di altri cavi in caso di ampliamento dell'impianto; potranno consistere in canalette passacavi di produzione industriale o appositamente progettate, battiscopa particolari, condotti, cavedi o cunicoli.

Tubi protettivi

- Tubi in acciaio UNI 3824.

I tubi da montarsi a vista all'esterno in copertura e da raccordarsi a pozzetti alla quota del piano interrato, devono essere in acciaio, del tipo Fretz-Moon UNI 3824, abbondantemente zincati per immersione, con spessore di parete uniforme onde consentire una perfetta filettatura.

- Tubi in acciaio zincato leggero.

I tubi per le installazioni elettriche entro i vani tecnologici al coperto devono essere in acciaio zincato sendzimir leggero COSMEC o similare con giunzioni filettate UNI 2708 o raccordi a pressione con filetto UNI 338.

- Tubi in acciaio UNI 4149.

I tubi da utilizzarsi per le reti di spegnimento a gas HALON 1301 ad alta pressione, devono essere in acciaio del tipo Fretz-Moon UNI 4149 serie pesante, anch'essi abbondantemente zincati per immersione.
Queste ultime tubazioni devono essere verniciate con colore secondo art. 244 del D. P. R. n°. 547/1955 indicante "gas dannoso - alta pressione ".

- Tubi in PVC.

Devono essere in materiale termoplastico rigido o flessibile, della serie pesante, con resistenza allo schiacciamento superiore a 75 kg su una lunghezza di 5 cm.
Devono essere impiegate tubazioni della serie leggera (35 kg su 5 cm) per linee incassate a parete ed a soffitto solamente nel caso in cui lo spessore degli intonaci e la conformazione particolare delle strutture edili non consentano l'installazione di tubi della serie pesante.
I tubi in PVC, come i loro accessori, devono essere autoestinguenti ed avere una adeguata resistenza d'isolamento e rigidità di dielettrica.

Apparecchi di misura

- Generalità

Le apparecchiature di misura devono appartenere alla classe 1, 5 delle Norme CEI ed essere corrispondenti integralmente alla normalizzazione DIN e UNEL.
Il fissaggio retro quadro deve essere effettuato mediante staffe al fine di consentire il montaggio affiancato di più strumenti, i quali devono essere costruiti in esecuzione anti vibrante.

- Voltmetri ed amperometri

I voltmetri e gli amperometri per corrente alternata devono essere del tipo elettromagnetico; quelli per corrente continua devono essere del tipo a bobina mobile.
Ogni apparecchiatura deve essere essenzialmente costituita da:
scatola in materiale isolante contenente l'apparecchiatura di misura completa di terminali per l'allacciamento all'utilizzazione;
quadrante di lettura con scala diretta;
vite di azzeramento indice;
classe 1, 5.

- Trasformatori amperometrici

I trasformatori amperometrici, del tipo a barra passante devono essere essenzialmente costituiti da:
Custodia in materiale isolante stampato;
Corrente nominale secondaria 5 A;

Tensione di esercizio 0, 6 k V.

Interruttori automatici B.T. e differenziali
Devono avere portata, potere di interruzione o di chiusura adeguati ed essere dotati di relè magnetici e termici a taratura fissa o regolabile senza impiego di shunt sul conduttore attivo.
Gli interruttori differenziali devono essere del tipo ad alta sensibilità, pari a 30 m A (salvo diversa specifica identificazione) ed avranno relè magnetici e termici.
Il potere di interruzione non deve essere inferiore a quello valutabile in base alla potenza di corto circuito dei generatori e/o trasformatori che alimentano il sistema, supposta infinita la potenza del sistema a monte, e comunque non inferiore a 6 kA.
Essi devono inoltre essere del tipo a scatto rapito, simultaneo su tutti i poli di manovra, indipendentemente dalla posizione della leva di comando e di norma devono sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro.
Nei circuiti bipolari fase-neutro di impianti di illuminazione in locali asciutti e per potenze non superiori a 1000 W è ammesso l'impiego di interruttori unipolari da inserire sulla fase.
La costruzione ed installazione di ciascun apparecchio deve essere tale da rendere inaccessibili le parti in tensione dell'interruttore stesso (morsetti, contatti, rotelle, ecc..) sia ad interruttore installato in vista , sia per quelli all'interno dei contenitori con portello ove sia possibile aprire il portello mantenendo l'apparecchio in tensione.
Allo scopo devono essere impiegati ulteriori interruttori di tipo scatolato con copri morsetti isolanti, interruttori estraibili in cubicoli con scatto interbloccato con l'apertura della portello, interruttori con parti in tensione protette da schermi preferibilmente trasparenti (con targa monitoria in plastica ed autoadesiva), la cui asportazione richieda l'impiego di un utensile.

Interruttori non automatici e sezionatori B.T.
Vale quanto detto al paragrafo precedente con le seguenti varianti e precisazioni:
Gli interruttori non automatici possono avere potere di interruzione limitato a quello necessario per interrompere il carico del circuito su cui agiscono;
I sezionatori possono non avere elevato potere di interruzione;
La portata nominale riportata alla temperatura dell'ambiente di installazione non deve essere inferiore al 130% del carico previsto per il circuito in cui l'apparecchio è installato;
Gli interruttori o sezionatori di tipo aperto, anche se installati all'interno di contenitori, devono essere convenientemente isolati dalle masse e dotati di separatori tra le fasi;
Gli interruttori o sezionatori non devono avere parti accessibili sotto tensione a meno che non siano installati a valle o interbloccati con altro apparecchio che consenta l'accessibilità dopo aver tolto tensione.

Fusibili B. T.
Devono essere sempre del tipo a fusione chiusa.
Sui circuiti ausiliari in c.a. o c.c., sui circuiti luce, a livello di guasto non superiore a 10 k A, possono essere impiegati fusibili " a tappo ", con porta cartucce avvitate a base Edison e morsetti di tipo non accessibile.
In ogni altro caso, compresi i circuiti luce al di sopra dei 60 A, anche se impiegati per protezione combinata (fusibile-interruttore o fusibile-contattore con relè termico), i fusibili devono essere del tipo ad alta capacità di rottura con attacchi a coltelli a pinza.
Sia da soli che accoppiati ad apparecchi di sezionamento i fusibili ad alta capacità di rottura devono essere completi di setti divisori tra le fasi e convenientemente isolati dalle masse.
Essi devono essere costruiti ed installati in modo che sia possibile eseguire il ricambio della parte sostituibile senza pericolo per l'operatore di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione dell'apparecchio interessato o di altri apparecchi vicini.

Contattori B.T.
I contattori devono avere caratteristiche elettriche o meccaniche adeguate al circuito ed al carico cui sono destinati e devono essere dimensionati, salvo diversa precisazione, in base alle tabelle dei costruttori, per una portata continuativa minima del 130% del carico cui saranno destinati per 5 milioni di cicli di durata meccanica con 60 manovre/ora categoria AC1 per carico ohmico, AC3 per carico induttivo.

Le bobine di comando devono consentire il funzionamento regolare del contattore per variazioni contemporanee ed in qualsiasi senso del più 10% o meno 15% della tensione e più o meno 2% della frequenza non distaccabili per abbassamenti di tensione fino al 35%.

Selettori
I selettori per il comando dei contattori e dei salva motori devono essere costituiti da elementi di contatto con morsetti facilmente estraibili, ampiamente distanziati fra loro e provvisti di serra filo ed assicurare la massima aderenza dei contatti.
Trasformatori ausiliari
Devono essere dimensionati in modo da consentire, tenuto conto della temperatura dell'ambiente di installazione, l'alimentazione di un carico pari al 130% di quello previsto.
Nel caso di trasformatori destinati alla alimentazione di bobine di contattori il dimensionamento deve consentire abbassamenti di tensione secondaria non superiori al 10%, con un carico pari alla somma degli assorbimenti in ritenuta di tutte le bobine più l'assorbimento allo spunto della bobina più grande.
A tale carico deve essere aggiunto un 30% per consentire altre eventuali alimentazioni.
I trasformatori, di robusta costruzione, devono avere avvolgimenti separati ed essere in grado di funzionare correttamente per variazioni di tensione e frequenza di alimentazione.

Prese a spina
Devono essere diversificate secondo il servizio e la tensione del sistema.
Le derivazione a spina, compresi tratti di conduttori mobili intermedi, devono essere costruite ed installate in modo che, per nessuna ragione, una spina che non sia inserita nella propria sede possa risultare sotto tensione. Così pure non deve risultare possibile, senza l'uso di mezzi speciali, il contatto con le parti in tensione nella sede della presa nonchè il contatto accidentale con la parte in tensione della spina durante l'inserzione e la disinserzione.
Tutte le prese industriali devono essere provviste di interruttore di blocco idoneo a consentire l'estrazione della spina solo ad interruttore aperto.
Le prese a spina per uso civile saranno del tipo componibile di sicurezza ossia con alveoli protetti da schermo meccanico eliminabile solo con introduzione contemporanea di entrambi i poli della spina.
Le prese per l'alimentazione di macchine aventi carico superiore a 1000 W devono essere provviste di interruttore a monte tale da poter consentire l'estrazione della spina in assenza di tensione.
La corrente nominale delle prese non deve essere inferiore a 10 A.

Condensatori
I condensatori devono essere del tipo con dielettrico costituito da film di polipropilene con caratteristiche autorigeneranti ed a basso valore della tangente dell'angolo di perdita.
Le perdite in ogni caso non devono superare 0, 5 W/kVAR.
I conduttori di collegamento devono essere adatti per sopportare una corrente non inferiore a 1, 5 volte la corrente nominale del relativo carico.
Lo spazio interno del quadro deve essere sufficiente per incrementi della potenza reattiva installata di almeno il 75% e devono essere previste opportune aperture di ventilazione sia all'interno tra i vari scomparti, sia verso l'esterno, munite di griglie anti insetto.

Ogni altro materiale da utilizzare negli impianti elettrici dovrà essere idoneo all'ambiente specifico e alle funzioni che all'interno si svolgeranno; tali materiali dovranno rispondere a specifici requisiti di sicurezza e di buon funzionamento, oltre che essere di ottima qualità. Tutti gli apparecchi e i corpi illuminanti dovranno essere realizzati con componenti dotate di marchio IMQ.

ART. 58
OPERE PER LA PREVENZIONE INCENDI

Porta tagliafuoco REI 120, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

– anta in lamiera d'acciaio spessore 9/10 mm tamburata con rinforzo interno elettrosaldato, riempimento con pacco coibente costituito da pannello di lana minerale trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, spessore ca. mm 46 e densità 300 kg/mc, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;

– telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore 25/10 mm realizzato con sagome predisposte ad accogliere in sedi separate una guarnizione in materiale termoespansivo per tenuta a fumi caldi e fiamme ed una guarnizione in gomma siliconica per tenuta a fumi freddi;

– due cerniere di grandi dimensioni su ogni anta di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;

– serratura di tipo specifico antincendio completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;

– maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;

– per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;

– finitura con mano di fondo a polveri polimerizzate a forno colore RAL 1019;

– nel caso di porte con larghezza superiore a mm 1500 i telai sono verniciati con primer bicomponente RAL 6013.

La porta con le caratteristiche soprariportate dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

Maniglione antipanico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista del tipo:
- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno;
- marcatura CE UNI EN 1125.

Estintore portatile d'incendio a polvere idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione pari a 34A 233BC del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Parete divisoria antincendio con resistenza al fuoco REI 180 ed omologata "classe 0" costituita da due lastre in calcio silicato idrato e rinforzato, esenti da amianto, ciascuna di densità kg/m^3 900 e spessore mm 12, con bordi dritti, fissate mediante viti d'acciaio su una struttura di sostegno in profilati di acciaio zincato con interposti due pannelli di lana di roccia ciascuno di densità kg/m^3 50 e spessore mm 100.

Protezione antincendio con lastre in silicato di calce REI 120, omologate in "classe 0" di pareti divisorie in muratura intonacata dal lato esposto al fuoco. Realizzata con lastre di calcio silicato rinforzato e idrato, con fibre di cellulosa, esenti da amianto ed altre fibre inorganiche, di densità kg/m^3 875, spessore mm 8, con bordi dritti, fissate alla muratura mediante tasselli metallici ad espansione e stuccatura dei giunti.

Collare antincendio intumescente, per la sigillatura di attraversamenti di tubi in tecnopolimero combustibili (pvc, polietilene, polipropilene, ecc.) di classe di resistenza al fuoco REI 180 o REI 120, composto da anello flessibile in acciaio inox con inserito all'interno materiale termoespandente alla temperatura di circa 150 - 180 C°, applicato dal lato del fuoco internamente o esternamente al foro passatubi con tasselli metallici di espansione

Nastri per protezione antincendio di tubi in acciaio (incombustibili) mediante coibentazione esterna di attraversamenti (pareti) effettuata con materiale in fibra di lana minerale ed additivi, con resistenza al fuoco REI 180, in strisce di larghezza 100 mm, spessore 14 mm e lunghezza rapportata al diametro esterno del tubo da rivestire per un solo strato di avvolgimento, applicato sul lato esposto al fuoco.

Sacchetti intumescenti per passaggio di cavi elettrici costituiti da una miscela omogenea di materiali termoespandenti a base di grafite racchiusa all'interno di un tessuto in fibra di vetro.
Il numero e la dimensione dei sacchetti necessari per sigillare completamente l'interno della canalina sono in funzione della grandezza della stessa. E' necessario posare i sacchetti all'interno della canalina cercando di compattarli bene in modo da lasciare il minore spazio libero possibile.

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere

conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

Rilevatori e loro dislocazione
A seconda dei casi saranno impiegati: termostati, rilevatori di fumo, di gas o rilevatori di fiamma. La loro dislocazione ed il loro numero dovranno essere determinati nella progettazione in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio. Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante ecc.) all'ambiente in cui andranno installati.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Centrale di comando
La centrale di comando dovrà essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi.
Dovrà consentire una facile ispezione e manutenzione dell'apparecchiatura e dei circuiti. Oltre ai dispositivi di allarme ottico ed acustico azionati dai rilevatori di cui al precedente paragrafo "Rilevatori e loro dislocazione", la centrale di comando dovrà essere munita di dispositivi indipendenti per allarme acustico.
Allarme acustico generale supplementare
Oltre all'allarme alla centrale, si disporrà di un allarme costituito da mezzo acustico (o luminoso), installato all'esterno, verso strada o verso il cortile, in modo da essere udito (o visto) a largo raggio.
Tale allarme supplementare deve essere comandato in centrale, da dispositivo di inserzione e disinserzione.

Alimentazione dell'impianto
L'alimentazione dell'impianto dovrà essere costituita da batteria di accumulatori generalmente a 24 V o 48 V, di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel paragrafo "Batterie d'accumulatori" dell'articolo "Stazioni di energia".
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Circuiti
Anche per gli impianti considerati in questo articolo vale quanto previsto al paragrafo "Circuiti" dell'articolo "Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno dei fabbricati".

Note sulla installazione dei rivelatori di fumo:
Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo. (es. : cucine, stirerie, fumi di lavorazioni industriali). Pertanto in questi casi occorrerà installare rivelatori con un diverso principio di rivelazione (termovelocimetrici, ecc.).
Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec. oppure occasionalmente superiore a 5 m/sec. non dovranno essere installati in prossimità di aperture di aerazione naturale o in prossimità di bocchette di ventilazione in quanto potrebbero provocare allarmi impropri.
La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.
L'altezza massima dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non dovrà essere maggiore di 12 metri.
Nei locali di altezza maggiore adibiti a magazzino con scaffali, potranno essere utilizzati a soffitto, intervallati da rivelatori ad altezze inferiori. Nei locali in cui, per le loro caratteristiche costruttive, il fumo possa stratificarsi ad una distanza più bassa rispetto al soffitto, i rivelatori dovranno essere posti ad altezze alternate su 2 livelli.
Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

Segnalatori di Allarme
Caratteristiche Meccaniche
Segnalatore ottico: Corpo in profilato di alluminio o PVC. Pannello frontale inclinato o bombato per una migliore visibilità. Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO o SPEGNIMENTO IN CORSO". Trasduttore interno di tipo piezoelettrico.
Segnalatore acustico: Il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE secondo la Norma Europea obbligatoria CPD.

ART. 59
MATERIALI ED APPARECCHIATURE DA IMPIEGARSI PER LA ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI IDRICO-SANITARIO-TERMICO

I materiali e le apparecchiature da utilizzarsi nella esecuzione degli impianti idrico, sanitario, termico, antincendio e gas devono rispondere ai requisiti e principi di ordine generale già in precedenza fissati (qualità costruttiva, efficienza, funzionalità, robustezza, praticità d'uso e di manutenzione, durabilità e così via) oltre che -beninteso- essere conformi ad ogni applicabile disposizione normativa. Essi devono poi essere di qualità e caratteristiche non inferiori rispetto ai tipi e modelli indicati (a titolo esemplificativo) nei vari articoli di elenco prezzi e - ove prescritto od esistenti – devono essere accompagnati dalle certificazioni tecniche, omologazioni, attestazioni ecc. che ne dimostrino le suddette conformità.
Nell'ottica di integrazione degli elaborati progettuali e di praticità espositiva in precedenza richiamata, in questo articolo come pur nel successivo, relativo agli impianti elettrici si definiscono le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature di tipo "corrente" o "diffuso".
Per quanto attiene al capitolato prestazionale relativo agli impianti elettrici, si fa riferimento oltre alle prescrizioni di seguito riportate, al "**Capitolato Prestazionale Impianti meccanici**", allegato **GEN/04**.

Tubazioni in acciaio nero
Le tubazioni in acciaio nero per usi generici (riscaldamento, condizionamento, vapore, condensa, ecc.) saranno del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo UNI EN 10255 (tubi gas filettabili serie leggera- diametri espressi in pollici) e UNI EN 10216-1/TR1 (tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm.); per i tubi gas filettabili serie leggera sarà ammesso anche l'uso di tubi saldati, purché ed esclusivamente, con processo Fretz-Moon.
La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".
Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piega tubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm; il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non sarà accettato.
Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.
Tutte le tubazioni nere saranno accuratamente protette con due mani di vernice antiruggine di colore diverso, o con trattamento protettivo a base di resine epossidiche eseguito direttamente in fabbrica, previa sabbiatura e pulitura delle superfici. La verniciatura protettiva dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in corrispondenza delle saldature e in tutti i punti in cui risulti danneggiata.
Le tubazioni da interrare saranno preprotette con rivestimento di fabbrica in polietilene estruso secondo UNI 9099, con ripresa della protezione in tutte le giunzioni eseguita in opera.
I circuiti saranno realizzati in modo tale da rispettare i valori limite di velocità riportati, in funzione dei diametri, nella tabella A. I circuiti saranno equilibrati inserendo, dove indicato sui disegni o comunque necessario, valvole o diaframmi di taratura.
Le tubazioni si svilupperanno senza gomiti o curve a piccolo raggio, ne' bruschi cambiamenti di sezione; saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc., in modo che il peso non gravi sulle flange di collegamento.
Le tubazioni saranno montate in maniera tale da consentire il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria; gli scarichi saranno accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione e muniti di tappo filettato con catenella. Gli sfoghi d'aria saranno realizzati con barilotti di raccolta aria; le intercettazioni saranno in posizione accessibile e, possibilmente, centralizzate.

Per impieghi di tipo particolare, quali ad esempio in impianti sprinkler o in impianti ad alta pressione, dovranno essere utilizzate tubazioni in acciaio nero secondo UNI EN 10255 serie media, esclusivamente senza saldatura.
In alternativa alle giunzioni e raccorderia a saldare precedentemente descritte, potranno usarsi per i tubi fino a 4" (UNI EN 10255), raccorderia e giunzioni a vite-manicotto: la raccorderia sarà in ghisa malleabile a cuore bianco, e la tenuta sarà realizzata con nastro di teflon oppure con appositi mastici sigillanti.
In alternativa ancora saranno utilizzabili anche raccordi a pressione con guarnizione "VICTAULIC" originali, che peraltro, per particolari applicazioni, potranno essere prescritti.

Tubazioni in acciaio zincato
Le tubazioni in acciaio zincato saranno del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) zincati a caldo (zincatura secondo EN 10240-A1) in fabbrica, secondo UNI EN 10255 (tubi gas filettabili serie leggera con diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI EN 10216-1/TR1 (tubi lisci commerciali con diametri espressi in mm) zincate a bagno dopo la formatura per diametri superiori; per i tubi gas filettabili serie leggera sarà ammesso anche l'uso di tubi saldati, purché ed esclusivamente, con processo Fretz-Moon.
Per i primi (diametri fino a 4") si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.
La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.
Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura) previa adeguata preparazione dei lembi, come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.
E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.
Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo preprotetto in fabbrica con polietilene estruso secondo UNI 9099, con ripresa in opera delle protezioni su tutte le giunzioni.

Tubo in polietilene e raccordi per idrico-sanitario
Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) saranno in generale secondo le Norme UNI EN 12201-5; tipo PE 80 o 100 , adatte anche per acqua potabile e fluidi alimentari, PN6,3 (SDR 26), PN10 (SDR 17), oppure PN16 (SDR 11) secondo le necessità e/o richieste. Verranno usate solo per impieghi interrati o equivalenti.
La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme medesime UNI EN 12201-5 (parte 3 : raccordi).
Per i diametri fino a DN100 si potranno usare raccordi a compressione con coni e ghiere filettate in ottone oppure giunzioni per saldatura di testa del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore, o per elettrofusione con innesti a bicchiere.
Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni diritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, come sopra descritto, oppure per elettrofusione, con innesti a bicchiere.
Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.
Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4".
Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).
Per il convogliamento di gas combustibile verranno usate tubazioni conformi alle norme UNI ISO 4437 D.M. del 24/11/1984, ovvero PE 80 - serie S5 oppure S8, poste in opera e con giunzioni e raccorderia sempre secondo le predette norme.

Tubazione in polietilene per scarichi

Le tubazioni in polietilene (PE) definite nella presente specifica sono destinate all'utilizzo per i seguenti scopi:
-scarichi per il deflusso di acque reflue civili;
-ventilazione degli scarichi;
-scarichi di acque meteoriche all'interno della struttura dell'edificio.
I tubi marcati con "B" potranno essere utilizzati solo all'interno della struttura dell'edificio mentre quelli marcati con "BD" potranno essere utilizzati sia all'interno dell'edificio che interrati nell'area della struttura dell'edificio.
Le tubazioni ed i relativi raccordi per scarichi a bassa ed alta temperatura all'interno dei fabbricati saranno realizzate in polietilene (PE), conforme alla norma UNI EN 1519-1.
Il colore distintivo di questo tipo di tubazioni è il nero.
Tutti i pezzi speciali per le tubazioni quali braghe, curve, spostamenti, ispezioni etc saranno dello stesso materiale.

Tubazioni in rame
I tubi in rame devono essere di qualità CU-DHP UNI 549, serie 6507, dello spessore minimo di 1 millimetro. Sia la qualità del rame come le dimensioni e gli spessori saranno rigorosamente conformi alle citate norme UNI.
Le raccorderie devono essere in ottone del tipo con serraggio meccanico; non saranno ammesse giunzioni sotto pavimento o in traccia.
Tutte le curve devono essere eseguite con apposita macchina curvatubi in modo da non restringere o deformare la sezione del tubo.

Saldature di tubazioni, flange e curve – norme particolari
Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:
- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷4 mm;
- spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a 30°, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷3 mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di ±0,5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.
Gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature elettriche saranno esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico.
Ogni saldatura dovrà essere punzonata, in posizione visibile, dall'esecutore. Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.
Si intende compreso negli oneri dell'Assuntore quanto segue:
- prelievo, su richiesta del Committente, a mezzo cannello, di campioni di saldatura, in quantità del 5%, che saranno controllati dal Committente;
- ripristino del tratto di tubo asportato, con applicazione di elemento di pari curvatura, naturalmente previa bisellatura c.s.d.

Il Committente farà eseguire a sua cura e spese, su ogni campione, il taglio e la spianatura per il controllo radiografico.
In caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura previa asportazione, con mola a disco, della saldatura difettosa. Se anche una sola saldatura, compresa nel 5% s.d., risultasse difettosa, dovrà essere eseguito, a totale carico dell'Assuntore, il controllo radiografico di un ulteriore 5% delle saldature eseguite, oltre al rifacimento di quelle difettose.

Supporti, ancoraggi e intelaiature
I supporti devono essere preventivamente studiati da parte della Ditta, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della Committente. Non saranno accettate soluzioni improvvisate.
Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato in base a:
- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in genere di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazione dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza;

- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

In ogni caso la Ditta deve sottoporre a preventivo benestare della Committente i disegni esecutivi dettaglianti posizione e spinte relative ai punti fissi.
La posizione dei supporti deve essere scelta in base a dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica.
I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi:

- profilati ad omega;
- tasselli di espansione a soffitto;
- mensole alle pareti;
- staffe e supporti apribili a collare.

In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati in maniera tale da evitare la trasmissione di rumori e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture.
Le tubazioni metalliche in acciaio convoglianti fluidi caldi devono avere supporti che consentano i movimenti dovuti alla dilatazione termica. In particolare:

- supporti a pattino per diametri fino a DN 80;
- supporti a rullo per diametri oltre DN 80.

Le tubazioni in acciaio nero ed in acciaio inossidabile in esercizio caldo e coibentate possono essere sostenute da spezzoni di profilati (normalmente a T, dello stesso materiale della tubazione, saldati lungo la generatrice inferiore della tubazione) di appoggio diretto alle mensole o ai rulli di scorrimento , di tipo approvato e scelti in relazione al carico; i profilati dovranno avere altezza maggiore dello spessore dell'isolamento termico.
Per le tubazioni in esercizio caldo l'attraversamento dell'isolamento da parte del supporto a T deve essere realizzato in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per movimenti di dilatazione termica della tubazione.
Gli spezzoni di profilato devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sull’eventuale rullo sottostante, sia a caldo che a freddo.
L'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.
Le tubazioni convoglianti fluidi freddi coibentate devono essere sostenute in maniera da evitare la formazione di condensa e gocciolamenti. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento e si dovranno prevedere gusci semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata (vedi tabella D) e sostenuti con profilati a T realizzati in maniera analoga a quanto precedentemente descritto, con le seguenti differenze: l’eventuale rullo di scorrimento rispetto al supporto sarà in PTFE e il profilato a T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo già isolato (fissaggio con bulloni laterali).
Per le tubazioni singole, supporti, staffaggi e mensolame saranno preferibilmente in acciaio zincato, del tipo modulare, componibile, prefabbricato con collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della Committente: fra collare e tubo sarà interposto una strato di materiale isolante, sia per consentire piccoli movimenti reciproci dei due elementi, che per evitare trasmissioni di vibrazioni, che infine (per tubi convoglianti fluidi freddi) per evitare sul collare formazione di condensa e/o gocciolamenti.
Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione del Committente.
I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.
In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua fredda e refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.
Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a quella indicata nella tabella B, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.
Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.
Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.
Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della S.A.
Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.
Tutte le parti di supporti e staffaggi in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine di tinta diversa.
Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

TAB. A - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI LA VELOCITA` MASSIMA ALL'INTERNO DELLE TUBAZIONI

Diametro della tubazione (DN)	Velocità massima consentita (m/s)	
	Circuiti chiusi	Circuiti aperti
Fino a DN 20	0,5	1,0
Fino a DN 40	0,8	1,1
Fino a DN 65	1,25	1,6
Fino a DN 80	1,8	2,5
Fino a DN 200	2,0	3,0
Fino a DN 250	2,2	3,0
Fino a DN 300	2,4	3,0
Fino a DN 350	2,5	3,0
Superiore a DN 350	2,6	3,0

TAB. B - DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE TRA I SUPPORTI

Diametro nominale della tubazione (DN)	Distanza	
	Distanza orizzontale (m)	Distanza verticale (m)
Fino a DN 20	1,5	1,6
Fino a DN 40	2,0	2,4
Fino a DN 65	2,5	3,0
Fino a DN 80	3,0	4,5
Fino a DN 125	4,2	5,7
Superiore a DN 125	5,1	8,5

TAB. C - DIMENSIONI DEI TIRANTI FILETTATI

Diametro nominale della tubazione (DN)	Diametro barra filettata (mm)
Da DN 125 a DN 200	16
Da DN 250 a DN 300	20
Da DN 350 a DN 400	24
DN 450	30

TAB. D - DIMENSIONI MINIME DEI GUSCI DI SOSTEGNO PER TUBAZIONI FREDDE COIBENTATE

Diametro nominale della tubazione (DN)	Lunghezza (mm)	Spessore (mm)
Fino a DN 80	300	1,3
DN 100	300	1,6
DN 125	380	1,6
DN 150	450	1,6
DN 200	600	2

Giunti di dilatazione e antivibranti
Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi metallici ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e contrazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti

dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso; sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture portanti o con le apparecchiature collegate. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolari, secondo le specifiche del progetto, plurilamellari in acciaio inox AISI 304, con estremità a saldare o flangiate per tubazioni in acciaio nero o inox e filettate o flangiate per tubazioni zincate (per i giunti a flangia la bulloneria dovrà essere esclusivamente in acciaio zincato).
Per il calcolo dell'allungamento delle tubazioni in acciaio, si dovrà considerare un valore di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra temperatura del fluido e temperatura ambientale al momento dell'installazione. Per tubazioni di acqua calda è da considerare la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.
Per tubazioni di acqua fredda e refrigerata, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.
La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rulli di scorrimento delle tubazioni, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.
In corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio, saranno utilizzati giunti flessibili, in acciaio o gomma con pressione nominale (PN) adeguata, da installare in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio; per gli edifici posti in zone sismiche le tubazioni dovranno essere inoltre dotate di supporti elastici alle strutture e di giunzioni flessibili adeguati, in modo da consentire i movimenti delle strutture edili senza che ciò causi deformazioni permanenti agli impianti.
Tali prescrizioni assumono particolare valenza per le reti idriche antincendio e per quelle convoglianti gas, nel rispetto delle vigenti normative in materia.
I vari tipi di giunti e la posizione degli stessi dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione della Committente.
Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica.

Installazione delle condotte – attraversamenti di strutture

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.
Nei punti alti delle distribuzioni a circuito chiuso saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvoline di sfiato e nei punti bassi di tutti i circuiti un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).
Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri in conseguenza delle dilatazioni.
Gli spazi liberi attorno alle tubazioni attraversanti compartimenti antincendio dovranno essere chiusi con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata pari a quella della struttura edile attraversata. Tali materiali tagliafuoco e la loro posa in opera si intende compresa nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.
Per le tubazioni in materia plastica (polietilene, polipropilene o PVC) per fluidi in pressione o per scarichi, negli attraversamenti di strutture "tagliafuoco" verranno usati collari con funzione tagliafuoco, contenenti materiali espandenti che, in presenza di alta temperatura, si espandono e, sfruttando il rammollimento termico della tubazione, ne schiaccino le pareti formando un vero e proprio tappo antifuoco. Tali collari dovranno essere omologati - certificati REI 120 oppure 180, secondo quanto richiesto e/o necessario. I collari dovranno essere fissati alla struttura muraria con tasselli a pressione. I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.
Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitarne la posa in opera dei tubi.
Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera; dovrà anche essere effettuata accurata soffiatura in modo da eliminare all'interno qualsiasi ostruzione o deposito.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm, di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.
I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.
Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto.
Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.
Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti devono avvenire in manicotti in acciaio zincato, forniti dalla Ditta: essi devono essere installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.
Il diametro dei manicotti deve essere di 1 grandezza superiore a quella dei tubi passanti, oppure al loro isolamento. Le estremità devono sporgere dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.
I manicotti passanti attraverso le solette devono essere posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.
Lo spazio libero tra tubo e manicotto deve essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; l'estremità deve essere sigillata con mastice non indurente.
Dovendosi fissare più manicotti, che debbano essere disposti affiancati, si userà un supporto comune, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.
Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, o comunque dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.
Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso. Il tutto sarà compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Protezioni delle tubazioni
Tutte le tubazioni nere (ad eccezione di quelle preisolate), le carpenterie ed in genere i manufatti in ferro nero saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di diverso colore (grigio e rosso). Per le tubazioni nere potrà, in alternativa, essere usato un trattamento protettivo a base di resine epossidiche, come descritto nel paragrafo riguardante le “Tubazioni in acciaio nero trafilate”.
I materiali da verniciare saranno preventivamente spazzolati fino ad eliminare ogni traccia di ossidazione superficiale e sgrassati.
Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti le tubazioni, etc, la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c.s.d.
Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e delle carpenterie e manufatti sarà compreso nel costo unitario della tubazione ed apparecchiature in opera.
Durante l’esecuzione dei lavori l’interno delle tubazioni dovrà essere protetto contro l’ingresso di polvere o corpi estranei usando tappi provvisori, fasciature o provvedimenti similari.

Prove delle condutture
Tutte le tubazioni, al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, devono essere sottoposte a prova di pressione idraulica.
Tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar la pressione di prova deve essere 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio.
Per pressioni maggiori la prova idraulica deve essere eseguita ad una pressione superiore di 5 bar rispetto a quella d'esercizio.
Il sistema deve essere mantenuto in pressione per 12 ore; durante tale periodo deve essere eseguita una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.
La prova si considera superata se il manometro di controllo non rivela cadute di pressione per tutto il tempo stabilito.
Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni devono essere accuratamente lavate; il lavaggio deve essere effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita, dopo di che le tubazioni dovranno essere soffiate allo scopo di eliminare corpi estranei, etc.
Il riempimento dell'impianto deve essere effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

Valvola di sicurezza
La valvola di sicurezza dovrà essere del tipo omologata I.S.P.E.S.L. e dovrà essere montata sulle apparecchiature nella sua immediata vicinanza come risulta dagli schemi allegati.

Valvola di alimentazione
La valvola di alimentazione, del tipo tarabile, dovrà ridurre la pressione di rete per il reintegro dell'impianto; dovrà essere tarata ad una pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.
La valvola dovrà essere completa di ritegno automatico, sistema di filtraggio dell'acqua in entrata e di manometro per controllo della pressione ridotta.

Corpi scaldanti
I radiatori in acciaio devono essere conformi alla norma UNI 6514, del tipo a colonna, ad elementi componibili montati nel numero e nelle altezze in indicate in progetto. Essi devono essere forniti completi di mano protettiva di fondo, di tappi ciechi e forati, di mensole di sostegno in acciaio da murare,
Ogni radiatore dovrà essere munito di rubinetto di intercettazione a doppio regolaggio da inserirsi sulla tubazione di ingresso, di detentore a squadra sulla tubazione di ritorno, tappo cieco, tappo forato con rubinetto manuale di sfogo aria, raccordi e riduzioni. guarnizione, nipples di assemblaggio e quant'altro necessario.
Le caratteristiche tecniche di ogni tipologia di radiatore dovranno rispondere alla normativa E.CO.MA.R. ed in particolare dovrà essere garantito che le prove per la determinazione dell'emissione termica sono state eseguite secondo le norme UNI in laboratori abilitati.
Prestazioni: le prestazioni dovranno essere riferite ad una temperatura dell'acqua in ingresso di 75°C con Dt = 10°C.

Apparecchi sanitari
Gli apparecchi sanitari devono essere in porcellana vetrificata di prima scelta con spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, assorbenza (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e coperture in smalto durissimo brillante di natura feldspatico-calcarea con cottura contemporanea a 1300°C circa, che assicuri una profonda compenetrazione fra smalto e massa e ne impedisca la cavillatura.
Il materiale, di colore bianco, sarà quindi porcellana dura (detta comunemente vitreous-china) così come risulta classificata e definita dalla norma di unificazione UNI 4542 "Apparecchi sanitari di materiali ceramici; classificazione e definizione dei materiali".
Per il fissaggio, a parete o a pavimento, degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone od in acciaio inox.
La sede di fissaggio di tali viti (sia a muro che pavimento) sarà costituita da tasselli metallici ad espansione o da altri sistemi, comunque di assoluta garanzia di stabilità.
In generale ogni apparecchio sanitario sarà completo di:
-collegamento in ottone cromato fra le rubinetterie e le tubazioni eseguito mediante appositi raccordi a premistoppa sintetici, completi di rubinetto e filtro;
-sifone di ispezione del diametro minimo 1¼" completo di piletta;
-tubo di collegamento in ottone cromato, con la conduttura di scarico, munito di rosone a muro; il tubo di collegamento nonché lo scarico dell'apparecchio avranno diametro interno non inferiore a 1¼".

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)
Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;

- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento UNI EN ISO 5135.
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in
abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Rubinetti Sanitari
a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.
b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati
di prova e/o con apposizione del marchio UNI.
Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).
c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzionale, ecc.
Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione
dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla
campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

ART. 60
MATERIALI ED APPARECCHIATURE NON SPECIFICATI

Per i materiali e opere non descritti e specificati nei precedenti articoli, ma previsti nell'allegato elenco dei prezzi unitari, le prescrizioni, il tipo e la qualità risultano dalle singole voci di elenco, ovvero saranno direttamente indicate dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.
In ogni caso e con riferimento a quanto appena detto rimane espressamente inteso che anche in assenza di specifiche indicazioni di Capitolato vale il principio inderogabile che i materiali usati dovranno sempre essere della migliore qualità commerciale e pienamente idonei e rispondenti allo scopo per il quale vengono impiegati. L'Appaltatore pertanto, oltre ad uniformarvisi tassativamente, dovrà tenere conto di questo fatto in sede di presentazione dell'offerta e non potrà quindi sollevare proteste od avanzate richieste di maggiori compensi quando gli venga dalla Direzione dei Lavori ordinato - in corso d'opera - l'impiego di materiali delle caratteristiche suddette anche se non esattamente individuati negli articoli del presente Capitolato.

ART. 61
CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM di cui al D.M. 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".
Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.
Per ogni criterio ambientale sono indicate le “verifiche”, ossia la documentazione che l'appaltatore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.
Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna al R.U.P. dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO
Qualità ambientale interna

Emissioni dei materiali (2.3.5.5)
Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:
- pitture e vernici
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

Limite di emissione (µg/m^3) a 28 giorni

Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500

1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite apposita documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.
La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.
Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):
1,0 m^2/m^3 - pareti;
0,4 m^2/m^3 - pavimenti e soffitto;
0,05 m^2/m^3 piccole superfici, esempio porte;
0,07 m^2/m^3 finestre;
0,007 m^2/m^3 - superfici molto limitate, per esempio sigillanti;
con 0,5 ricambi d'aria per ora.
Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni.
Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta deve essere determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).
Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel presente caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) prevede i seguenti criteri.
Si prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza alle scelte tecniche di progetto tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori. Ove nei singoli criteri si citano materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale.

CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI

Disassemblabilità (2.4.1.1)
Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

Materia recuperata o riciclata (2.4.1.2)
Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo Criteri Specifici per i componenti edilizi (2.4.2 del D.M. 11/10/2017). Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:
1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione);
2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Sostanze pericolose (2.4.1.3)

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;

3. Sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:

come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);

per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);

come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);

come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati (2.4.2.1)

I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.

Laterizi (2.4.2.3)

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.
L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.
La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.

Sostenibilità e legalità del legno (2.4.2.4)
Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.
L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori:
- per la prova di origine sostenibile e/o responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della «catena di custodia» in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
- per il legno riciclato, certificazione di prodotto «FSC® Riciclato » (oppure «FSC® Recycled») , FSC® misto (oppure FSC® mixed) o «Riciclato PEFC™» (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Ghisa, ferro, acciaio (2.4.2.5)
Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:
- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.
La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.

Componenti in materie plastiche (2.4.2.6)

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)
2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.

Tramezzature e controsoffitti (2.4.2.8)

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Isolanti termici ed acustici (2.4.2.9)

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.
- se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8 - 10%
Fibre in poliestere	60 - 80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.

Pavimenti e rivestimenti (2.4.2.10)

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selezionali dalla decisione 2009/607/CE:

4.2. consumo e uso di acqua;

4.3.b emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);

4.4. emissioni nell'acqua;

5.2. recupero dei rifiuti.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Pitture e vernici (2.4.2.11)
I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, o comunque prima dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione Lavori.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali (2.5.1)
Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:
1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'appaltatore deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Prestazioni ambientali (2.5.3)
Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:
- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:
- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C& D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla «Watch-list della flora alloctona d'Italia» (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc.;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

L'appaltatore deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere

dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Personale di cantiere (2.5.4)
Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.
Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:
- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

L'appaltatore deve presentare idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

Scavi e rinterri (2.5.5)
Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).
Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.
Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.
L'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Varianti migliorative (2.7.1)
Sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al capitolo 2 del D.M. 11/10/2017 ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.
Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.
La stazione appaltante deve prevedere dei meccanismi di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.
L'appaltatore presenta, in fase di esecuzione, una relazione tecnica, con allegati degli elaborati grafici, nei quali siano evidenziate le varianti da apportare, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili.

Clausola sociale (2.7.2)
I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.
In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.
L'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto. L'appaltatore potrà fornire in aggiunta anche il certificato di avvenuta certificazione SA8000:2014 (sono escluse le certificazioni SA8000 di versioni previgenti). L'appaltatore potrà presentare in aggiunta la relazione dell'organo di vigilanza di cui al decreto legislativo 231/01

laddove tale relazione contenga alternativamente i risultati degli audit sulle procedure aziendali in materia di ambiente-smaltimento dei rifiuti; salute e sicurezza sul lavoro; whistleblowing; codice etico; applicazione dello standard ISO 26000 in connessione alla PDR UNI 18:2016 o delle linee guida OCSE sulle condotte di impresa responsabile. In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente presenta i documenti probanti (attestati) relativi alla loro formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia «generica» effettuata presso l'agenzia interinale sia «specifica», effettuata presso il cantiere/ azienda/soggetto proponente e diversa a seconda del livello di rischio delle lavorazioni) secondo quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 21 dicembre 2011.

Garanzie (2.7.3)
L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.
L'appaltatore deve presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

Verifiche ispettive (2.7.4)
Deve essere svolta un'attività ispettiva condotta secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2012 da un organismo di valutazione della conformità al fine di accertare, durante l'esecuzione delle opere, il rispetto delle specifiche tecniche di edificio, dei componenti edilizi e di cantiere definite nel progetto. In merito al contenuto di materia recuperata o riciclata (criterio «Materia recuperata o riciclata»), se in fase di offerta è stato consegnato il risultato di un'attività ispettiva (in sostituzione di una certificazione) l'attività ispettiva in fase di esecuzione è obbligatoria. Il risultato dell'attività ispettiva deve essere comunicato direttamente alla stazione appaltante. L'onere economico dell'attività ispettiva è a carico dell'appaltatore.

Oli lubrificanti (2.7.5)
L'appaltatore deve utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO 2 , e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo.
Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili (2.7.5.1)
Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2011/381/EU (50) e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE 310, OCSE 306 , OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITA' soglia minima
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

Oli lubrificanti a base rigenerata (2.7.5.2)
Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA soglia minima
10W40	15%
15W40	30%
20W40	40%
OLIO IDRAULICO	**BASE RIGENERATA**

	soglia minima
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

La verifica del rispetto del criterio è effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri sopra esposti.
Durante l'esecuzione del contratto l'appaltatore deve fornire alla stazione appaltante una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
il Marchio Ecolabel UE o equivalenti;
una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di va-lutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come Re-Made in Italy® o equivalente.

PARTE II - MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

OPERE EDILI

ART. 62
NORME DI CARATTERE GENERALE

Nella esecuzione di ogni categoria di lavoro l'Impresa appaltatrice dovrà conformarsi alle modalità prescritte da leggi e regolamenti per gli specifici ambiti di intervento, alle buone regole dell'arte e della consuetudine costruttiva, alle disposizioni del presente capitolato ed alle prescrizioni dettate caso per caso dalla D.L.
I lavori dovranno essere altresì eseguiti a regola d'arte, da personale qualificato ed esperto, con attrezzature adeguate per potenzialità operativa, rispettando esattamente le indicazioni della D.L., dal capitolato e dall'elenco prezzi; qualora tali indicazioni non consentissero di rilevare la esatta consistenza e forma delle opere, l'Impresa dovrà chiedere tempestive delucidazioni alla D.L., ma non potrà autonomamente determinare tali caratteristiche, se non tutto a suo rischio e pena la demolizione ed il rifacimento delle opere così eseguite.
Tutti gli interventi di seguito descritti sono comprensivi di ogni onere, trasporti, attrezzature ed eventuali macchine operatrici, nonché di trasporto e conferimento del materiale di risulta presso impianto autorizzato, compreso l'onere dello smaltimento, salvo quanto eventualmente diversamente specificato nell'Elenco Prezzi.
I prezzi riportati nell'Elenco Prezzi e pertanto le relative lavorazioni, comprendono l'uso di trabattelli o scale, fino ad una altezza del piano di lavoro pari a 3,00 m; inoltre si intendono incluse nei prezzi tutte quelle dotazioni che l'impresa specializzata nell'esecuzione delle attività di lavoro deve necessariamente avere nella propria organizzazione del cantiere, conformemente a quanto riportato nell'*Elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche e di difesa del suolo della Regione Emilia Romagna*.
In generale nella realizzazione delle opere dovrà essere adottata ogni cautela necessaria a non provocare danni a persone, cose, strutture esistenti, proprietà pubbliche e private, ecc., fermo restando che la responsabilità degli eventuali danni e dei conseguenti ripristini rimarrà a totale e completo carico dell'Impresa appaltatrice.
Analogamente si dovrà avere la massima cura nell'evitare disagi o molestie (rumori eccessivi, polvere, vibrazioni ecc.) agli abitanti degli edifici contigui od a quello oggetto di intervento qualora si tratti di ampliamenti, ristrutturazioni o simili.
I materiali di risulta derivanti da demolizioni, quando non diversamente disposto dalla D.L., dovranno essere giornalmente allontanati dal cantiere e portati a discariche pubbliche autorizzate.
La collocazione delle componenti edilizie dovrà avvenire con avanzamento regolare ed uniforme e curando in particolare le riprese di lavorazione dopo le interruzioni giornaliere o le sospensioni comunque determinate. I lavori dovranno essere programmati e condotti in modo da non provocare

interferenze, disagi o molestie alle attività ospitate negli edifici oggetto di intervento e negli edifici adiacenti.
Rimane inoltre espressamente inteso che per le categorie qui non contemplate si dovranno adottare criteri e modalità esecutive di equivalente livello qualitativo.

ART. 63
OPERAZIONI PRELIMINARI - RILIEVI - CAPISALDI - TRACCIATI

Prima di dare inizio ai lavori che interessano in qualunque modo movimento di macerie, l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al contratto o successivamente consegnati, segnalando le eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna; in difetto i dati plano-altimetrici riportati nei suddetti allegati si intenderanno definitivamente accettati a qualunque titolo.
Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o non fossero inseriti in contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere in sede di consegna o al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi; in difetto nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sulla ultimazione dei lavori.
Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità ed ogni edificio - o corpo di fabbrica - dovrà essere riferito ad almeno due capisaldi, l'onere della conservazione dei quali spetterà all'Appaltatore fino a collaudo.
Prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire la completa picchettazione delle opere e ad indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti; sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine.
Il tracciato di ogni edificio, con l'apposizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo dai capisaldi in precedenza menzionati, mentre i tracciamenti altimetrici dovranno sempre partire da un piano di mira, indicato in modo ben visibile in ogni ambiente e per ogni livello di calpestio

ART. 64
DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

In linea generale, nel caso in cui si debba procedere a demolizioni qualunque siano il tipo o la dimensione delle strutture od opere e qualunque sia la natura dell'intervento (demolizioni complete o parziali, rotture, ecc.), le demolizioni medesime dovranno essere eseguite con ordine e con ogni necessaria precauzione per non danneggiare le residue e strutture, per prevenire qualsiasi infortunio agli addetti o a terzi e, parimenti, per evitare incomodi o disturbi.
Allo stesso modo si dovrà procedere nel caso di rimozioni – sia che si tratti di materiali e manufatti da ricollocare successivamente in opera che di materiali o macerie da allontanare alle pubbliche discariche – rimanendo espressamente inteso che di ogni eventuale danno, inconveniente od incidente – di qualunque genere, e da qualsivoglia causa provocato – e delle loro conseguenze, in sede civile o penale, sarà tenuto pienamente e completamente responsabile l'appaltatore, rimanendone così sollevati sia l'amministrazione appaltante che i propri organi di direzione, assistenza e sorveglianza.
Nel caso di demolizioni o rimozioni parziali o totali (demolizioni di singole murature e strutture, di solai, di archi e volte, di scale, di tetti ecc. ed anche rotture di muri per creazione di vani di porta e finestra, di solai per creazione di vani scale ed ascensori e simili) dovranno essere in tutto osservate le norme e disposizioni dettate e richiamate nel presente capitolato.
Sempre, comunque, la zona interessata dai lavori dovrà essere protetta con l'approntamento di protezioni perimetrali e realizzate in conformità nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza nonché delimitate con particolare cura sia per quanto riguarda il pubblico transito che quello degli addetti ai lavori avendo cura di collocare opportune opere per proteggere da eventuali cadute di materiale dall'altro.
Prima dell'inizio dei lavori dovranno essere, ove non sia già fatto, rimosse le strutture e i manufatti possono interferire con il regolare svolgimento del lavoro ribadendo che, ove nel corso delle demolizioni abbiano a verificarsi danni di qualsiasi natura, essi e le relative conseguenze e ripristini, saranno imputati esclusivamente all'appaltatore.
Le verifiche preliminari, intese ad accertare lo stato delle strutture da demolire ed i possibili effetti che dalle demolizioni potranno derivare alle strutture rimanenti, dovranno essere condotte con particolare

cura, diligenza ed estensione e le loro risultanze saranno sottoposte, prima di dar corso alle demolizioni, alla Direzione Lavori unitamente alle proposte in ordine agli accorgimenti da adottare per evitare crolli o danni alle strutture da conservare. Similmente dovrà essere tempestivamente segnalata, in corso d'opera, ogni manifestazione che denoti una compromissione statica od edilizia delle strutture suddette.
Le eventuali opere di puntellamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni nelle strutture interessate, particolarmente in quelle di ambienti adiacenti e, contrariamente ai lavori di demolizione, dovranno essere eseguite procedendo dal basso verso l'alto.
L'efficacia dei rafforzamenti e puntellamenti dovrà comunque essere continuamente controllata mediante un adeguato numero di spie.
Le demolizioni, come accennato in precedenza, dovranno progredire tutte allo stesso livello, procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti; in caso contrario si dovrà procedere allo sbarramento delle zone interessate da eventuali cadute di strutture, materiali od altro ed apporre segnalazioni in numero congruo e ben visibili.
Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti ed alle dimensioni prescritte e dovranno essere eseguite con la massima diligenza e con ogni precauzione così da non danneggiare le opere ed i materiali da non demolire o rimuovere, o quei materiali che a giudizio del direttore dei lavori potessero ancora essere utilmente impiegati.
Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni venissero demolite parti non prescritte, o venissero oltrepassati i limiti fissati, l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a ricostruire e rimettere in pristino le parti indebitamente demolite.
Ogni demolizione dovrà essere eseguita da posti di lavoro sicuri e pertanto sarà vietato appoggiare alle strutture in demolizione scale a pioli o meccaniche, far lavorare persone sui muri, ecc. ma occorrerà predisporre idonei ponti di servizio o tavolati o simili, indipendenti dalle strutture da demolire.
E' parimenti vietato, di regola, eseguire le demolizioni con il sistema dello scalzamento, con il rovesciamento sia per spinta che per trazione, con mazze oscillanti.
Potrà essere consentito demolire con i predetti sistemi solo su espressa richiesta dell'appaltatore ed autorizzazione della Amministrazione appaltante.
L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali.
I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati contro le pareti e sui ponti di servizio, ma dovranno essere sollecitamente allontanati con mezzi di ogni genere purché sicuri.
E' vietato, al proposito, gettare materiale dall'alto, a meno che non venga convogliato in appositi canali.
Dovrà essere limitato il sollevamento della polvere irrorando con acqua le murature od i materiali di risulta, ma la quantità d'acqua irrorata dovrà essere solo quella strettamente necessaria e, comunque, non dovrà compromettere la stabilità delle strutture.
Ogni demolizione dovrà essere eseguita da posti di lavoro sicuri e pertanto sarà vietato appoggiare alle strutture in demolizione scale a pioli o meccaniche, far lavorare persone sui muri, ecc. ma occorrerà predisporre idonei ponti di servizio o tavolati o simili, indipendenti dalle strutture da demolire.
L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali. A seguito di quanto premesso, e presenti disposizioni si applicano alla demolizione parziale o totale alla riduzione di costruzioni o di impianti tecnici. Esse si applicano anche al trasporto, al deposito ed al caricamento degli impianti demoliti o ridotti ovvero dei materiali ed agli elementi risultanti da tali lavori.
L'appaltatore dovrà predisporre il piano operativo di sicurezza con il programma delle demolizioni, da cui risulti la successione dei lavori, secondo articolo 151 del Decreto Legislativo 81/2008.
Per l'esecuzione vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:
UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
DM 17.01.2018 Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
DIN 4123 Scavi di fosse, fondazioni e sottomurazioni in prossimità di costruzioni esistenti
UNI 9513 Vibrazioni e urti. Vocabolario.
UNI 9614 Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo.
UNI 9916 Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici
UNI 11048 Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo
DIN 18007 Lavori di demolizione - Definizioni, procedimenti, campi d'applicazione

DIN 18920 Tecnica agraria nella sistemazione paesaggistica - Protezione di alberi, piantagioni ed aree a verde durante i lavori di costruzione
Nel corso delle proprie verifiche l'appaltatore dovrà formulare con tempestività le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- divergenze tra stato di fatto ed indicazioni progettuali,
- insufficiente portanza del terreno o del supporto.
Spetta all'appaltatore la scelta delle procedure operative, dello svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera. Egli dovrà comunque comunicare per iscritto al committente la procedura operativa scelta e lo svolgimento dei lavori previsto.
Le costruzioni soggette a danneggiamento devono essere adeguatamente protette; sono da applicare le seguenti norme:
UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
DIN 4123 Scavi di fosse, fondazioni e sottomurazioni in prossimità di costruzioni esistenti
Per i provvedimenti di protezione e di salvaguardia per costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali devono essere rispettate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto.
Qualora la posizione di condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli o di altre costruzioni esistenti non può essere indicata con certezza prima dell'esecuzione dei lavori, essa va individuata in tempo utile.
Qualora vengano rinvenuti ostacoli imprevisti, come condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli o altre costruzioni esistenti non indicati, il committente ne dovrà essere tempestivamente informato.

Esecuzione:
I lavori devono essere eseguiti secondo le procedure descritte precedentemente. Crolli non controllati devono essere evitati con assoluta sicurezza. Per quanto necessario la stabilità delle opere deve essere verificata per ogni fase di lavoro.
L'appaltatore dovrà informare tempestivamente il committente di ogni imprevisto, per es. venute d'acqua, riflusso del terreno, efflusso di strati, danneggiamenti di costruzioni. In caso di pericolo imminente l'appaltatore dovrà mettere in atto immediatamente tutte le misure di protezione occorrenti. Le ulteriori misure devono essere definite di comune accordo.
Qualora durante i lavori si riscontrano divergenze tra lo stato di fatto e le indicazioni di progetto, ad esempio con riguardo ai materiali, alle strutture, alle condizioni operative, ai sistemi statici, il committente ne dovrà essere immediatamente informato. In caso di pericolo imminente l'appaltatore dovrà mettere in atto immediatamente tutte le misure di protezione occorrenti. Le ulteriori misure devono essere definite di comune accordo.
L'acqua di risulta dai lavori di taglio mediante sega deve essere raccolta e smaltita. In corrispondenza degli angoli rientranti, i tagli eseguiti mediante sega in manufatti di materiali minerali potranno intaccare il manufatto stesso su una profondità corrispondente al suo spessore.
Tutti i materiali ed elementi di risulta dai lavori dovranno essere separati, conservati, raccolti e depositati distintamente secondo le prescrizioni sulla gestione dei rifiuti e quelle del committente.

Trasporto e caricamento:
Il carico, la ripresa ed il trasporto dei materiali e degli elementi di risulta dai lavori:
- su una distanza orizzontale di 200 m all'esterno degli edifici ovvero di 50 m all'interno di essi,
- su una distanza verticale fino a 5 m o di 10 m in caso di impiego di scivoli o canali per macerie,
nonché il deposito ed il carico diretto fanno parte delle prestazioni da fornire.
La scelta dei percorsi di trasporto spetta all'appaltatore. Egli dovrà comunque scegliere il percorso più breve e proporlo per approvazione al Direttore dei lavori.

Scostamenti ammissibili:
Qualora la procedura di lavoro non sia prescritta, sono ammessi i seguenti scostamenti dalle misure nominali:
- per l'apertura di passaggi o fori: + 10 cm;
- per l'apertura di scanalature: + 10 cm in larghezza e + 5 cm per la profondità;
- per la demolizione di elementi facenti parte di costruzioni: + 10 cm.
Scagliature sulle opere rimaste in sito dovute al tipo ed alla struttura del materiale sono ammesse entro una distanza di 1 m dal limite della demolizione.

Per carotaggi predefiniti nelle dimensioni sono ammesse deviazioni massime dall'asse del foro fino a 5 mm per ogni 10 cm di profondità del foro.
Per tagli predefiniti, eseguiti mediante sega su elementi la cui planarità é conforme alle tolleranze definite nelle norme di seguito citate, sono ammessi i seguenti scostamenti delle misure nominali:
- per tagli eseguiti mediante sega troncatrice su superfici piane:
• sulla lunghezza del taglio: al massimo 3 cm rispetto al punto di estremità,
• sulla profondità di taglio: al massimo 2 cm su ogni 30 cm,
• dall'allineamento di taglio: 1,2 cm per lunghezze di taglio fino 3 m, 1,6 cm per lunghezze di taglio oltre a 3 m.
- per tagli eseguiti mediante tagliamuri su superfici piane:
• sulla lunghezza del taglio: al massimo 1 cm rispetto al punto di estremità,
• sulla profondità di taglio: al massimo 2 cm su ogni 30 cm,
• dall'allineamento di taglio: 1,2 cm.
- per tagli eseguiti mediante cavo o filo diamantato:
• sulla lunghezza del taglio: al massimo 1 cm rispetto al punto di estremità,
• dall'allineamento di taglio: 3 cm.
Dalle seguenti norme risultano le indicazioni sulla planarità ammissibile degli elementi:
UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione
DIN 18202, Tabella 3, riga 1 Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni
Rivestimenti e massetti galleggianti devono essere rimossi completamente, masse composite entro le seguenti tolleranze: nello spessore 5 mm, lungo i bordi 2 cm.

ART. 65
SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano e con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto che l'Appaltatore dovrà verificare a sua cura, segnalando contemporaneamente le differenze eventualmente riscontrate rispetto alla situazione di fatto, e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.
Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere con tutte le necessarie cautele, e nel rispetto delle norme di cui agli artt. 12 e 15 del D.P.R. 20/3/1956 n° 320, in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei scavi e non arrechino comunque danni agli scavi ed ai movimenti di materie in genere.
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabile, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto - fuori dalla sede del cantiere - a pubbliche discariche autorizzate, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla D.L., per essere poi riprese a tempo opportuno.
In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.
La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

ART. 66
SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dare luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti, alle travi rovesce o continue, plinti o simili strutture, oppure quelli ricadenti al disotto dei piani risultanti dagli scavi di sbancamento precedentemente definiti.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità indicata nei disegni di progetto o che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione in relazione alla accertata qualità e consistenza dei terreni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna sono comunque di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di far 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.
E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i relativi piani di appoggio.
Al proposito ed in linea generale - salve quindi le più precise disposizioni che verranno impartite dalla D.L. a seconda delle specifiche situazioni operative - si precisa che il piano di posa delle fondazioni deve essere situato al disotto dello strato di terreno vegetale e degli eventuali strati di riporto e comunque a profondità tale da non essere interessato dalle azioni del gelo e protetto contro l'erosione superficiale.
Nel caso di falda idrica a modesta profondità, dovrà essere evitato che la struttura di fondazione venga a trovarsi nel tratto di escursione della falda stessa.
Dovrà inoltre essere controllata la presenza di sottoservizi (reti fognarie e simili) in prossimità delle opere di fondazione e tenere conto dei sottoservizi da realizzare, onde adottarsi provvedimenti necessari ed evitare ogni nociva influenza sul comportamento delle fondazioni a causa di immissione di liquidi nel sottosuolo.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali ma per quelle opere che cadano sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della D.L. essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali. Essi potranno anche venire eseguiti con pareti a scarpa od a sezione più larga, qualora, l'appaltatore lo ritenesse di sua convenienza; in questo caso però non verrà compensato il maggior scavo oltre a quello strettamente necessario alla esecuzione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiale adatto dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera ed al ripristino, con gli stessi oneri, delle maggiori quantità di pavimentazioni divelte ove lo scavo dovesse interessare strade pavimentate.
In ogni caso il piano di posa delle fondazioni dovrà essere sempre scrupolosamente pulito, spianato e, se del caso, energicamente compresso mediante mazzeranghe di massa non inferiore a 15Kg. o vibratore a piastra.
Nel caso di scavi di fondazione in vicinanza od in aderenza a strutture esistenti di cui è prevista la conservazione, la ditta assuntrice, oltre al rigoroso rispetto delle precauzioni e cautele tutte sopra richiamate, sarà tenuta, ove ciò occorra, alla protezione, al puntellamento, al sostenimento ecc. di tali strutture affinché alle stesse non derivi alcun danno e similmente, non derivino danni e pericoli agli operai addetti od a terzi. Se necessario la ditta sarà altresì tenuta alla esecuzione dei nuovi scavi di fondazione (ed ai getti relativi) "per campione", cioè per tratti di lunghezza limitata e da determinarsi in ragione delle circostanze particolari senza che ciò le dia diritto ad alcun maggiore compenso al di fuori di quelli stabiliti nel presente Capitolato e nell'allegato elenco prezzi unitari.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi di fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire lo smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla D.L..
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà ricuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però che a giudizio della D.L., non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

ART. 67
IMPALCATURE E PONTEGGI PROVVISIONALI

Il ponteggio metallico a telai prefabbricati o tipo “Innocenti” ed i ponteggi mobili (trabattelli), dovranno essere corredati da certificati di omologazione, autorizzazione e conformità, dovranno essere predisposti secondo la normativa vigente e si dovrà aver particolare cura per la formazione dei necessari solidi ancoraggi alle murature, per il livellamento dei piani di appoggio, per pianali di percorso in legno o metallici, parapetti, fermapiedi, scale di risalita e discesa solidamente fissate alla impalcatura.

Dovrà esser completo di chiusura in pannelli di legno fino a m 2,00 dal piano di calpestio o con reti di protezione in p.v.c. a maglia fine, secondo le indicazioni del PSC, mantovane di protezione, segnaletica regolamentare, impalcati a sporgere di protezione degli ingressi ed ai percorsi lungo i marciapiedi, per segnalazioni notturne nonché ove necessiti per la esecuzione di tratti di impalcature con ponteggio a morsetti tipo Innocenti, il tutto sempre e comunque realizzato in pieno rispetto e conformità alle norme di legge e con quelle maggiori avvertenze, cautele ed accorgimenti che fossero richiesti dalle specifiche situazioni operative.
Ove per le dimensione del ponteggio le normative lo prevedano dovranno essere presentati i calcoli strutturali.
Per l'esecuzione di opere provvisionali l'Appaltatore si servirà di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato. L'impresa può usare materiale metallico in luogo del legname, con le precauzioni necessarie affinché non si producano slittamenti rispetto ai piani sui quali deve fare contrasto, mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile.
L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del cantiere e sia, infine rispetto alle opere edilizie stesse.
Le operazioni di montaggio e di smontaggio saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.
Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ecc., l'Impresa si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture.

ART. 68
ASSISTENZE MURARIE

Nella esecuzione di eventuali assistenze murarie dovrà essere posta la massima attenzione per evitare qualsiasi danno, limitando la dimensione del tagli, tracce, fori ecc. al minimo indispensabile ed avendo nel far questo cura di non manomettere, intaccare o comunque danneggiare le opere o le strutture già eseguite.
Le riprese in c.a. a vista dovranno essere invece effettuate a profilo e presentare la medesima finitura dell’esistente.
Rimane al proposito espressamente inteso che l’Appaltatore dovrà ripristinare a sua cura e spese quanto danneggiato in conseguenza del mancato rispetto delle presenti disposizioni restando egli altresì obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

ART. 69
OPERE MURARIE ED AFFINI – GENERALITA’

Opere in conglomerato cementizio, normale od armato, opere strutturali in ferro
Tutte le opere in conglomerato cementizio, semplice od armato, comprese nei lavori in appalto dovranno rispondere alle disposizioni ed alle norme vigenti in materia, tra le quali espressamente ed integralmente si richiamano la legge 05.11.1971 n. 1086 ed il D.M. 17.01.2018 e modifiche successivamente intervenute nonché la legge n. 64/74 ed i D.M. 03.05.1975 e 03.06.1981 ed ogni altra disposizione statale o regionale relativa alla edificazione in zona sismica.
Le opere in conglomerato dovranno essere realizzate esattamente secondo le prescrizioni, modificazioni e conformazioni dei disegni di progetto e qualsiasi modificazione, anche se priva di rilevanza strutturale, dovrà essere autorizzata dal Direttore dei Lavori.

Nel caso in cui la Impresa ritenga di apportare modifiche di carattere strutturale, le stesse dovranno essere preventivamente sottoposte all'esame della Direzione Lavori e giustificate ed illustrate attraverso elaborati tecnici di tipo esecutivo quali relazioni di calcolo, disegni ecc. che dovranno riportare la esplicita e formale autorizzazione della Direzione medesima.
Ad ogni modo né il fatto che l'Impresa si adegui al progetto fornito dalla Stazione Appaltante, né la approvazione delle eventuali varianti da parte del Direttore dei lavori esonera l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti, restando egli responsabile delle opere sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per le modalità della loro esecuzione, per la qualità dei materiali impiegati e, in definitiva, per la loro buona riuscita.

Messa in opera e controlli
I calcestruzzi da impiegarsi nelle opere potranno essere preparati a mezzo di apposita centrale di betonaggio installata all'interno del cantiere oppure potranno essere approvvigionati presso centrali di betonaggio esterne e trasferiti in cantiere con autobetoniera a cilindro rotante.
In ogni caso i calcestruzzi dovranno avere le caratteristiche di resistenza e lavorabilità indicate nei disegni di progetto o prescritti dalla D.L. e di ogni impasto di caratteristiche analoghe dovrà essere preventivamente sottoposta alla D.L. la composizione ed il disegno dei singoli componenti determinato attraverso la curva granulometrica (curva di Fuller).
Solo per limitati quantitativi di conglomerato, e sempre su autorizzazione scritta dell'Amministrazione Appaltante si potranno preparare impasti con betoniera a bicchiere nelle immediate vicinanze del luogo di impiego. In tal caso si mescoleranno a secco ripetutamente e secondo i dosaggi prescritti, prima il cemento con la sabbia affinché la miscela assuma colore uniforme poi questa mescolanza con la ghiaia e con il pietrisco ed infine si aggiungerà l'acqua, continuando a rimescolare l'impasto fino ad ottenere la consistenza necessaria.
Le armature metalliche dovranno essere tagliate e sagomate in conformità dei disegni e la loro piegatura dovrà essere fatta meccanicamente e mai a caldo, a mezzo di piegaferri o di qualunque altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura indicati dai disegni.
Le armature dovranno essere poste nei casseri nelle posizioni previste in progetto e con la massima cura, collegandole agli incroci con filo di ferro o dispositivi in plastica e mantenendole in posizione con tacchetti e sostegni in laterizio o materia plastica, in modo che a lavoro finito, la posizione delle armature metalliche nella sezione risulti quella considerata nei calcoli e non si verifichi assolutamente l'affioramento delle armature stesse sulla superficie vista dei conglomerati.
All'atto della posa per le armature dovranno essere pulite, prive di ruggine non aderente, di terra, di vernice, di grasso o di ogni altra materia nociva. Le giunzioni sono di norma vietate: saranno consentite solo quando le barre necessarie debbano essere di lunghezza superiore a quella commerciale e dovranno essere eseguite in conformità a quanto stabilito dal D.M. 17.01.2018.
Prima di procedere al getto del conglomerato è fatto obbligo all'Appaltatore (ed eventuali analoghi controlli da parte della D.L. non lo esonerano da questo e non ne annullano la responsabilità) di verificare che l'armatura corrisponda esattamente alle indicazioni di progetto nonché a quanto prescritto dal presente capitolato o dalle norme vigenti nei riguardi delle giunzioni, dei ripiegamenti, dello sfalsamento delle interruzioni, dell'interferro, del copriferro, delle staffature ecc. Dovrà infine essere accertato che le legature ed il fissaggio delle armature siano tali da garantire la invariabilità della posizione delle barre durante il getto, la battitura o la vibratura del conglomerato.
Prima di effettuare il getto dovrà essere controllata la perfetta pulizia delle pareti interne dei casseri, sia in legno che in ferro.
Una particolare cura dovrà essere rivolta, nei pilastri, al controllo ed alla pulizia del fondo che verranno effettuati attraverso uno sportello lasciato nei casseri al piede dei pilastri stessi.
I casseri in legno, specialmente nella stagione estiva dovranno essere moderatamente bagnati e così per ogni altro 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 le 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.
Quando il getto debba essere effettuato entro cavi od in pozzi di profondità superiore ai 2 metri, si dovrà procedere al getto della bocca del cavo o del pozzo solamente attraverso tramogge, ovvero

calando il calcestruzzo nello scavo mediante secchie a ribaltamento, l'impiego delle quali ultime potrà per altro essere disposto dall'Amministrazione appaltante ogni qualvolta lo ritenga necessario per la buona riuscita dei lavori senza che perciò competa all'appaltante speciale compenso.
Le riprese dei setti, se possibile, dovranno essere sempre evitate, se tuttavia si rendessero necessarie riprese accidentali, non previste dai disegni di progetto delle strutture, esse dovranno essere eseguite, di regola, in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione ed escludendo le zone di massimo momento flettente.
Alla ripresa dei lavori, qualora il calcestruzzo gettato precedentemente risultati ancora allo stato plastico, prima del successivo getto si dovrà spalmare la superficie con boiacca di cemento e poi procedere alla vibratura introducendo il vibratore in modo da raggiungere anche lo strato precedente messo in opera.
Nel caso invece in cui si debba gettare conglomerato fresco a contatto con conglomerato che abbia già iniziato la presa, si dovrà scalpellare e pulire al vivo la superficie del vecchio conglomerato per far sporgere la ghiaia od il pietrisco, quindi bagnare di qualche centimetro di spessore per evitare al massimo nidi di ghiaia od altri inconvenienti.
Se non altrimenti disposto con specifica autorizzazione del Direttore dei Lavori, sarà vietato porre in opera il calcestruzzo quando la temperatura scenda al disotto di un livello che possa dar luogo a pericolo di gelo.
Nel caso invece di temperature diurne eccezionalmente elevate la esecuzione dei getti dovrà essere limitate alle ore più fresche del mattino e della sera.
Durante la esecuzione delle opere si dovranno comunque adottare le opportune precauzioni ed accorgimenti per evitare gli inconvenienti che possono essere causati da notevoli variazioni di temperatura.
Le strutture in conglomerato dovranno poi essere mantenute umide fino a sufficiente maturazione, il periodo di innaffiamento dovrà essere tale da mantenere il conglomerato nello stato di umidità favorevole alla sua presa ed indurimento così da raggiungere in opera una resistenza almeno pari a quella dei campioni prelevati per il controllo e, ad ogni modo, tale periodo non dovrà essere inferiore ad una settimana.
Le strutture dovranno inoltre essere protette dai raggi solari, specialmente nella stagione estiva nonché dall'azione del vento e della pioggia violenta.
Il prelievo dei campioni da sottoporre a prova sarà effettuato a cura della direzione lavori e dalla stessa verbalizzato; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali, dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.
Rimarrà a carico dell'Appaltatore ogni onere ed incombenza per il prelievo e l'invio dei campioni ad istituto ufficiale od autorizzato e per la conservazione dei campioni chiaramente individuati con contrassegno e firma del direttore dei lavori e dell'appaltatore o suo incaricato o, se del caso, chiusi in contenitori appropriati, sigillati e controfirmati come sopra, nei luoghi indicati dalla direzione lavori e nei modi più adatti a garantire la autenticità.
Resta, al proposito, esplicitamente inteso che ove risultati dei suddetti accertamenti non corrispondono alle caratteristiche di resistenza previste, l'Appaltatore, a suo completo carico, dovrà provvedere ad ogni ulteriore prova diretta nonché agli eventuali interventi integrativi necessari per conseguire tale resistenza fino, se non altrimenti possibile, alla demolizione totale ed al rifacimento delle strutture.

Murature di tamponamento
Anche le murature di tamponamento, come tutti i componenti non strutturali, se caratterizzate da spessori superiori a 10 cm devono essere in grado di assorbire le deformazioni della struttura, all'interno della quale sono inserite, mantenendo la capacità autoportante nei confronti dei carichi verticali. Inoltre, le murature di separazione fra unità immobiliari distinte devono garantire un buon isolamento acustico.

Murature interne
Nella costruzione di murature di qualsiasi genere, ove non diversamente ed esplicitamente prescritto o concesso dalla direzione lavori, si utilizzeranno laterizi provenienti direttamente dalla fornace e perfettamente integri.

Le murature, quindi, in cui si trovassero, anche in minima parte materiali scadenti o deperiti, saranno rifiutate e l'appaltatore dovrà demolirle e ricostruirle a sue spese, rimanendo altresì obbligato al risarcimento di eventuali danni.
Nelle costruzioni delle murature in genere verrà inoltre curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, piattabande e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori.
Quanto detto, in modo che occorra scalpellare nella minore misura possibile la muratura già eseguita.
La direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato od in ferro delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.
Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di malta asfaltica di spessore non inferiore ad 8 mm. oppure uno strato impermeabilizzate costituito da un cartonfeltro bitumato cilindrato o simili.
Nelle pareti in foglio, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alle porte, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete del soffitto.
Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.
Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Intonaci
Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Questo ad esclusione delle superfici di intradosso dei solai e delle volte e di tutte le strutture orizzontali e verticali di conglomerato cementizio semplice od armato che dovessero essere intonacate, sulle quali si dovrà invece eseguire un primo leggero rinzaffo con malta di cemento fluida.
Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro) non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani e nei piombi, distacchi dalle murature od altri difetti.
Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.
La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno sei mesi per evitare coppietti, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti fino, se necessario, il loro completo rifacimento.
Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.
Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la direzione dei lavori.
Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

Intonaco grezzo o arricciatura - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature in primo strato di malta idraulica e cemento detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano perfettamente regolari.

Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fine che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e variazioni di grana e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi o secondo le superfici curve stabilite.

Pavimenti

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 e nessuno dovrà sporgere fuori dell'altro e dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza; non dovranno inoltre essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli.
I pavimenti, quando non diversamente disposto, dovranno risultare perfettamente in piano e pertanto si dovrà procedere alla posa in opera con il continuo controllo della livella.
Ad ogni sospensione si avrà cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato, e di rifilare la malta lungo il perimetro della interruzione.
L'appaltatore 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'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giuste le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.
Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria, tenuto anche conto del vario spessore degli elementi da impiegare.
All'atto della posa in opera dei pavimenti, i sottofondi dovranno presentare lesioni di alcun genere, né saranno tollerate stuccature o risarcimenti.

Rivestimenti da parete
I rivestimenti in materiali di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta eseguiti a 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 al retrostante intonaco ed al proposito l'appaltatore dovrà adottare ogni provvedimento necessario ad assicurare tale perfetta aderenza. I materiali ceramici da rivestimento, prima del loro impiego, dovranno essere immersi in acqua fino a saturazione e quindi allettati con la necessaria e sufficiente colla di malta fina, previa abbondante bagnatura dell'intonaco retrostante. Quest'ultima, se non diversamente disposto, dovrà essere grezzo di malta bastarda, tirato al regolo e perfettamente a piombo con gli spigoli a filo netto.
A lavori ultimati i rivestimenti dovranno infine essere convenientemente puliti con ricci leggeri da imballaggio immersi in acqua.

Marmi e pietre naturali
Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dalla stessa natura di tali opere, con giunzioni senza risalti e piani perfetti.
Salvo contraria disposizione essi dovranno essere lavorati di norma in tutte le facce viste a pelle liscia arrotate e pomiciate.
I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature della specie prescelta. Potranno inoltre essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

ART. 70
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 infiltrazione d'acqua. Il piano di posa su opere murarie dovrà essere sempre accuratamente preparato e ben livellato, osservando scrupolosamente le pendenze prescritte, e dovrà avere una superficie priva di asperità, perfettamente asciutta e con stagionatura di almeno 20 giorni. I materiali impiegati nelle opere di impermeabilizzazione dovranno presentare i requisiti e le caratteristiche di cui al presente Capitolato; in ogni caso è facoltà della D.L. di richiedere

materiali forniti dal “Marchio di qualità” rilasciato dall’I.G.L.A.E. (Istituto per la Garanzia dei Lavori Affini all’Edilizia) o del “Certificato di Idoneità Tecnica” rilasciato dall’I.C.I.T.E. (Istituto Centrale per l’Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia). Ad esecuzione completata i manti impermeabili ed i relativi accordi dovranno risultare del tutto integri, senza borse, scorrimenti, fessurazioni e simili, salvo danni causati da forza maggiore, escludendosi comunque tra questi eventuali danni provocati da azioni meteorologiche, anche se di entità eccezionale .
Sia i manti impermeabili che le opere complementari di impermeabilizzazione dovranno essere garantiti dall’Appaltatore per un periodo di almeno 10 anni a partire dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell’opera; per tale periodo l’Appaltatore si dovrà quindi impegnare a riparare ed eliminare le eventuali perdite ed infiltrazioni che si manifestassero, provvedendo a sua cure e spese ad ogni necessaria sostituzione o ripristino con la sola eccezione degli inconvenienti dovuti a chiara manomissione od a mancanza di normali interventi di pulizia e manutenzione.
Le modalità di realizzazione di eventuali giunti potranno essere diverse, dipendendo anche da esigenze d’uso o di carattere architettonico; in linea generale, comunque, i giunti potranno essere in piano o sopraelevati con lastre metalliche a soffietto e sigillanti i primi con coperture metalliche i secondi; questo naturalmente senza alcun pregiudizio per qualunque altra soluzione tecnica di provata validità. La protezione delle guaine impermeabili non autoprotette verrà realizzata con i prodotti indicati in elenco prezzi; la pittura predetta sarà comunque data in doppia mano (in quantità minima di 0,10 Kg/mq per mano) a distanza l’una dall’altra non inferiore a 24 ore e non potrà essere applicata prima che siano trascorsi almeno 60 giorni dalla completa esecuzione del manto, il quale - all’atto dell’applicazione - dovrà essere perfettamente asciutto ed essere stato previamente sgrassato e sottoposto ad energico lavaggio.
Le giunzioni fra teli, eseguite sempre per termofusione, con apposito bruciatore di sicurezza, avranno sovrapposizione fra i lembi di almeno 10 centimetri longitudinalmente e, invece, di 15 centimetri trasversalmente; saranno sempre schiacciate con rulletto compressore fino al rifluire di un cordolo di mescola fina.
La faccia superiore presenterà una armatura in velo di fibre di vetro con funzione stabilizzatrice dimensionale nei confronti della deformazione termica e dell’invecchiamento da irraggiamento diretto.
Per le soluzioni fondali che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l’azione del materiale di rinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.
In particolare per la platea di fondazione una volta effettuato lo scavo deve essere eseguito un getto di pulizia, di conglomerato cementizio non strutturale, per uno spessore di 10 cm, applicata successivamente l’impermeabilizzazione previa applicazione a secco di strato di scorrimento in TNT al di sotto e al di sopra del manto, con successiva applicazione di strato di antimbibizione in polietilene spessore 0.3 mm e cappetta protettiva in malta cementizia.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
Durante l’esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l’eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Inoltre verrà predisposto un giunto di ripresa di getto (WATERSTOP) per le strutture in calcestruzzo situate in ambienti umidi, di sezione minima pari a 20 cm, costituito da cordolo idroespansivo 20x25 mm composto da bentonite di sodio (75%) e da gomma butilica (25%) in grado, a contatto con l'acqua, di espandere fino a 6 volte il volume iniziale.
Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

ART. 71
VESPAI - SOLAI

VESPAI: per la realizzazione del primo solaio a terra, dovrà essere costituita una camera d'aria, o comunque un vano isolante, aerate, al fine di separare la superficie di sedime o di fondazione dalla prima soletta abitabile inferiore, finalizzata al contenimento energetico, esalazioni, efflorescenze o altre contaminazioni, realizzata mediante casseforme modulari in platica riciclata, a perdere.
Il vuoto sanitario sottostante deve essere messo in collegamento con l'esterno tramite la realizzazione di opportune aperture. Le comunicazioni, mediante bocchette di aerazione con l'esterno, dovranno essere poste a distanza compresa tra i 2,5 e i 3,0 m di distanza e dovranno risultare a quote differenziate tra il lato caldo e il lato freddo, al fine di favorire la ventilazione naturale.
Nello spessore di tale strato di sottofondo dovranno pertanto essere ricavati, ove così ordinato, cunicoli di aerazione costituiti da canaletti paralleli, sboccanti all'aperto, o direttamente per mezzo di spezzoni di tubi in p.v.c. od acciaio inseriti nei getti o nelle murature, ovvero e preferibilmente a mezzo di canne di ventilazione inserite nei muri perimetrali.
Il vespaio areato si realizza su un piano preformato, di casseri a perdere modulari in polipropilene, costituiti da calotta piana o convessa a cupola con incastro maschio/femmina, verranno posati procedendo da sinistra a destra e dell'alto verso il basso.
Il sistema è completato da elementi fermagetto in plastica che permetto di gettare le travi di fondazione contestualmente al vespaio, previa posa della armatura previste.
Si procederà successivamente alla posa della rete elettrosaldata e di un getto di calcestruzzo (sp. soletta secondo progetto) partendo dal centro dell'arco.
Al di sopra dovrà essere posto il pacchetto coibente in polistirene estruso (XPS) o in poliuretano rigido (PUR) o stiferite.
Tra il vespaio, così isolato e la sovrastante caldana dovrà essere interposto un doppio strato incrociato di fogli di p.v.c. pesante, o barriera al vapore, risvoltato ai bordi di almeno lo spessore della caldana.
SOLAI: il progetto, il calcolo e la esecuzione dei solai in pannelli prefabbricati e in laterocemento sono condotti nel pieno rispetto delle norme e disposizioni di legge e del D.M. 17.1.2018 definendo per ogni ambiente il tipo di solaio e le relative prescrizioni, in termini di sovraccarico accidentale, a cui l'Appaltatore dovrà, senza eccezioni, uniformarsi, anche nel caso di variazioni ordinate dalla Direzione Lavori nel corso dell'opera.
In linea generale, comunque, le coperture dei vani e dei locali saranno eseguite solai in lastre prefabbricate in c.a. tralicciate della larghezza di 120 cm e alleggerite con blocchi di polistirolo, confezionate e stagionate in stabilimento. Per esse dovrà essere particolarmente curata la granulometria degli impasti, limitando il diametro massimo del ghiaietto a 10 mm per le nervature fino a 7 cm di spessore e a 20 cm per quelle di spessore maggiore. Dovrà inoltre essere controllata la corretta disposizione delle armature integrative nelle zone di momento negativo, che dovranno essere poste in opera prima del getto del solaio. Il calcestruzzo dovrà essere opportunamente costipato a mano o con vibratori meccanici, spianato con "guide-livella" e regolo spianatore. Il getto del calcestruzzo del solaio deve essere realizzato in un'unica soluzione senza accumuli di materiale, a temperatura ambiente, sempre superiore ai 2° C. Il getto del calcestruzzo avviene tramite una macchina distributrice, che elimina le operazioni manuali di distribuzione e livellamento; successivamente per alcuni secondi si effettua la vibrazione del banco. Il getto, infatti, deve essere vibrato, costipato e mantenuto umido per almeno 3 giorni.

ART. 72
MATERASSINI ACUSTICI ANTICALPESTIO

Il materassino acustico dovrà rispettare i requisiti indicati nella relazione acustica di progetto ed in conformità con il D.P.C.M. 5/12/1997.

Elementi costruttivi
Banda perimetrale fornita in rotoli da applicare al locale per desolidarizzare totalmente – unitamente al materassino acustico – il sistema sottofondo/pavimento dal resto della struttura.
La banda è composta da polietilene reticolato espanso a cellule chiuse, con spessore variabile tra i 3 e i 5 mm ed altezza tra 15 e 23 cm.
Posata lungo tutto il perimetro del locale, orizzontalmente sul massetto e verticalmente fino ad una quota di poco superiore alla pavimentazione, deve aderire perfettamente al perimetro del locale (incluse soglie, pilastri, porte, ecc.), evitando zone di distacco dai supporti (anche in corrispondenza di angoli o spigoli aperti) e la nastratura in corrispondenza di un nuovo rotolo. La banda perimetrale deve essere applicata con continuità anche in corrispondenza delle soglie delle porte o porte-finestra verso l'esterno. Rifilare la banda sul limite superiore delle soglie evitando possibili ponti acustici.
Materassino elastico fornito in rotoli, posto ad di sotto del massetto di finitura, consente di assorbire e smorzare le vibrazioni prodotte per impatti sulla pavimentazione, costituito in polietilene, poliestere, fibre sintetiche, gomma, pannelli in lana di legno, sughero, ecc.
Una volta tagliato a misura dovrà essere steso con accuratezza, ben aderente alla superficie del supporto senza grinze né rigonfiamenti, sino a ricoprire interamente tutta la superficie del locale, sormontando interamente le parti orizzontali della banda perimetrale per 10 cm e fisato con nastro adesivo, realizzando una superficie senza soluzione di continuità ed integra, di materiale isolante.

ART. 73
MASSETTI

Elementi costruttivi
Massetti armati, in calcestruzzo, per pavimentazioni, da realizzarsi in opera.

Elementi prestazionali
Il massetto in calcestruzzo dovrà essere idoneo ai carichi ed alle usure previste nei documenti di progetto, prodotto e posato secondo la normativa di riferimento.

Riferimenti normativi

- UNI 10329	Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili;
- UNI 8381	Strati del supporto di pavimentazione – Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;
- UNI EN 13318	Massetti e materiali per massetti - Definizioni
- UNI EN 13313	Massetti e materiali per massetti – Proprietà e requisiti

Normativa relativa ai metodi di prova

UNI 6126	Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere
UNI 6127	Provini di calcestruzzo – preparazione e stagionatura
UNI 6130-1	Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica – forma e dimensioni
UNI 6131	Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito
UNI 6132	Prove distruttive sui calcestruzzi – prova di compressione
UNI 6133	Prove distruttive sui calcestruzzi – prova di flessione
UNI 6135	Prove distruttive sui calcestruzzi – prova di trazione
UNI 6393	Controllo della composizione del calcestruzzo fresco
UNI 9418	Calcestruzzo fresco – determinazione della consistenza – prova di abbassamento al cono
UNI 8381	Strati di supporto di pavimentazione
DIN 1100	Aggregati ad elevata durezza per pavimentazioni in cemento
DIN 18560-7	Pavimenti industriali ad elevata sollecitazione

Certificazioni

L’acciaio utilizzato dovrà essere certificato da un Laboratorio Ufficiale, dovrà riportare il marchio dell’azienda produttrice, oppure scheda che ne identifichi chiaramente il produttore.
Il cemento dovrà essere contraddistinto dal marchio qualità ICITE
Il calcestruzzo preconfezionato dovrà essere consegnato con scheda, numerata in serie, che ne identifichi chiaramente le origini e le caratteristiche; durante i lavori saranno eseguiti dei provini di resistenza, caratteristiche, consistenza, ecc. secondo le normative sopra citate.

Salvaguardia normativa
Per la normativa di riferimento, non espressamente citata nella presente specifica tecnica si fa riferimento alle normative UNI, EN, ISO, DIN, ASTM, vigenti al momento della fornitura.

Campioni
La D.L. dovrà approvare le caratteristiche ed i criteri di posa dei massetti in calcestruzzo, al vero, mediante la realizzazione di almeno un campo di posa da realizzarsi in opera.
Prescrizioni tecniche
Membrana di scorrimento
Sarà costituita da foglio di polietilene dello spessore di 0,5 mm, da posare a giunti sormontati.

Leganti
Si dovranno utilizzare esclusivamente leganti idraulici definiti come cementi di tipo A (a marchio di qualità CNR-ICITE) dalla legge 26-05-1965 n°595, di tipo adeguato a conseguire, dopo 28 giorni, la resistenza a compressione stabilita (325 – 425 – 525 kg/cmq).

Inerti
La sabbia dovrà essere a granulometria bene assortita e costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce decomposte, limose o gessose. Dovrà essere esente da materie organiche, melmose o comunque dannose.

Ghiaia
La ghiaia dovrà essere bene assortita, costituita da elementi resistenti, non gelivi; esente da sostanze estranee, parti friabili, parti ferrose. La dimensione degli elementi, costituenti la ghiaia, se necessario, dovrà essere lavata con acqua dolce, per eliminare materie estranee. Le dimensioni degli elementi costituenti la ghiaia dovrà essere tale che il conglomerato possa fluire agevolmente fra le maglie dell’armatura.

Pietrisco
Qualora, in alternativa alla ghiaia, si utilizzi il pietrisco, questo dovrà essere il prodotto della frantumazione di roccia compatta, per il resto valgono le precauzioni stabilite per la ghiaia.

Acqua
L’acqua per gli impasti dovrà essere dolce, limpida, non dovrà contenere sali (particolarmente cloruri e solfati) in percentuali pericolose per la qualità degli impasti da realizzare.

Leganti fibrosi
Il legante dovrà essere del tipo sintetico derivante da processo di fibrillazione, di pellicola poliofelinica (polipropilene o monopolimero) o similare. La struttura dovrà essere reticolare con lunghezza variabile, compresa da 20 a 60 mm., l’impiego di leganti da parte dell’Appaltatore dovrà essere concordato preventivamente con la D.L., e comunque dovranno essere indicate chiaramente le caratteristiche tecniche della lavorazione. L’impiego di tali leganti è in funzione antiritiro, e per migliorare, ove fosse richiesto, la resistenza della pavimentazione alla compressione e trazione. L’Appaltatore dovrà indicare, l’esatto dosaggio e la lunghezza delle fibre, rapportata alla granulometria degli inerti ed allo spessore della pavimentazione.

Armature metalliche
Acciaio in barre tonde e lisce di diametro compreso tra 5 e 30 mm.
Acciaio ad aderenza migliorata, se il diametro è compreso tra 5 e 26 mm.
Non dovranno essere poste in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti, screpolature, bruciature o altre irregolarità che possono ridurre considerevolmente l’aderenza al conglomerato.

Reti elettrosaldate
L'acciaio utilizzato per la realizzazione delle reti elettrosaldate sarà B450C.

Indurenti
Saranno composti da una miscela di indurenti minerali a base di quarzo sferoidale e corindone e di indurenti metallici a base di acciaio e ghisa di adeguata granulometria.

Calcestruzzi
Il cemento da utilizzare sarà esclusivamente il tipo R 325 ed il dosaggio non dovrà superare i 350 kg/mc di inerte, onde contenere il ritiro di essiccamento e migliorare la durevolezza. Il calcestruzzo, costituente il massetto, dovrà essere preparato con un rapporto acqua/cemento non superiore a 0,48. Il diametro massimo degli inerti, sarà di 30 mm. e la loro distribuzione granulometrica compresa in uno dei fusi granulometrici indicati nella Norma UNICEMENTO 7163-79. Verranno accertate con provini (n° 6) la resistenza alla compressione, rispettivamente a 3 , 7 e 28 giorni , e la resistenza alla flessione solamente a 28 giorni. con provini di dimensioni 15x15x 60. Qualora, i risultati delle prove fornissero valori diversi da quelli previsti dalla normativa di riferimento, si procederà ad effettuare altre indagini per stabilire l'accettabilità o meno della fornitura. All'atto della prova del cono, l'abbassamento del calcestruzzo non dovrà superare 8 – 9 cm. Il getto di calcestruzzo avverrà mediante pompa.

Armatura del massetto
Se non diversamente prescritto dagli elaborati grafici e di calcolo, l'uso di reti elettrosaldate, se non diversamente concordato con la D.L., dovrà essere costituita da tondini d'acciaio del diametro di 8 mm ed avere una maglia di 150 x 150 mm. I teli di rete elettrosaldata dovranno essere sottoposti ai bordi per almeno 30 cm. La rete dovrà essere collocata in opera nell'esatta posizione prevista negli elaborati di progetto, distanziandola con opportuni tralicci metallici, che ne garantiscano la pedonabilità in fase di lavorazione.
Procedimento di costruzione del massetto
Sul piano di posa del massetto verrà stesa la membrana di scorrimento descritta in precedenza, i sormonti dei teli dovranno avere uno sviluppo minimo di 30 cm. Dopodiché si provvederà a posare l'armatura metallica indicata negli elaborati di progetto avendo cura di evitare il punzonamento della membrana sottostante. Il getto di calcestruzzo sarà eseguito a strisce o riquadri di dimensioni tali da consentire il completamento del getto e la posa dello strato di usura di una giornata. Le strisce o riquadri avranno le dimensioni indicate sugli elaborati di progetto.
La resistenza media a compressione dovrà essere ≥ 5 N/mm^2 (UNI EN 13813).

Realizzazione dei giunti
Giunti di costruzione e di espansione – Sono giunti da realizzarsi in concomitanza dei giunti di costruzione, dove dovrà avvenire l'interruzione dell'armatura metallica. I giunti di costruzione svolgeranno anche funzione di giunti d'espansione aventi lo scopo oltre che di realizzare la completa separazione tra lastre adiacenti, quello di permettere, sia gli effetti di dilatazione che di contrazione di lastre adiacenti.
Giunti longitudinali – Dovranno essere realizzati come giunti di costruzione e localizzati in corrispondenza alle riprese di getto.
Giunti di isolamento – Dovranno essere realizzati lungo il perimetro delle lastre che incontrano pareti, pilastri isolati, basamenti. I giunti saranno realizzati collocando uno strato di materiale comprimibile (polistirolo espanso, polistirene, neoprene) di altezza pari allo spessore delle lastre lungo il perimetro di separazione.
Giunti di contrazione o fresati – Il loro scopo è quello di permettere variazioni di dimensione dovuti a fenomeni di ritiro. Quando il calcestruzzo ha raggiunto una consistenza tale che l'azione della macchina munita di disco abrasivo non provochi lo sgretolamento dei bordi. Il taglio dovrà essere effettuato non prima di 24 ore e non dopo 48 ore dal getto del pavimento e dovrà interessare un'altezza variabile da 1/3 e 1/4 dello spessore della lastra.

Realizzazione dello strato di usura
Lo strato d'usura potrà essere realizzato sia mediante spolvero, che mediante posa di uno strato di pastina.
Materiali – L'indurente sarà costituito da una miscela come definito in precedenza, ed il cemento sarà dello stesso tipo di quello usato per la confezione del massetto. La miscela sarà realizzata mescolando

5 parti di indurente e 3 parti di cemento. La resistenza cubica caratteristica a compressione a 28 giorni della malta confezionata con la miscela sopra descritta, non dovrà essere inferiore a 50 N/mmq.
Esecuzione dello strato di spolvero – La realizzazione dello strato di usura avverrà spolverando sul massetto fresco la miscela come precisato già in precedenza, in ragione di 8 kg. Per mq. di superficie. Lo spessore dello strato non dovrà risultare inferiore ai 3 mm.. L'esecuzione avrà inizio sul massetto fresco, appena indurito, per consentire il transito degli operatori. Fra il getto del massetto e quello dello strato di usura non dovranno trascorrere più di 3 o 4 ore al massimo. Successivamente allo spolvero si provvederà a eguagliare la superficie con successivi passaggi di vibrofinitrice rotante intercalati con lavorazioni manuali con spatola allo scopo di eliminare eventuali eccessi di materiali o piccoli avvallamenti.
Esecuzione dello strato di usura mediante pastina – L'esecuzione dello strato di usura deve iniziare sul massetto, ancora fresco, appena indurito, in modo che sia di consistenza tale da potere sopportare il transito degli operanti. L'impasto verrà preparato a mezzo betoniera con l'impiego dei seguenti ingredienti per mq. di strato da realizzare: 1) Indurente minerale kg. 10 – 12; 2) Cemento Portland R 325 kg 6 – 8; 3) Acqua in quantità appropriata. L'impasto sopra descritto verrà steso sul massetto, livellato alle quote di progetto, compattato e lisciato con successivi passaggi di vibrofinitrice.
La superficie, che dovrà essere scabra per favorire l'adesione dei collanti, dovrà avere rugosità compresa tra ± 1 mm.

Stagionatura
Finita la lisciatura finale del manto di usura, realizzato secondo una delle modalità sopra indicate, si applicherà a spruzzo un antievaporante per calcestruzzo. Dopo che il calcestruzzo ha iniziato l'indurimento si favorirà la stagionatura del manto utilizzando una delle seguenti tecniche: 1) allagamento della superficie, 2) spruzzo continuo di acqua sulla superficie.

Rifinitura dei giunti
I giunti di isolamento e di contrazione dovranno essere puliti e successivamente riempiti con bitume ossidato ad alto punto di fusione. Per i giunti di costruzione ed espansione, compresi quelli in corrispondenza delle soglie delle porte, si provvederà ad effettuare un taglio a pettine, per ricavare una sezione di cm. 9 di larghezza e di cm. 5 di profondità. Successivamente si procederà alla demolizione dei pettini per ricavare la sezione prevista. Il riempimento della sezione di cm. 9x5 si eseguirà con malta epossidica. Nella sezione riempita con malta epossidica si ricaverà con la fresa un taglio dello spessore di 5 mm., sino ad attraversarla, e raggiungere lo strato di materiale comprimibile sottostante. La sezione del giunto verrà riempita con bitume ossidato ad alto punto di fusione.

Collaudi
Collaudo provvisorio
Controllo dei certificati e delle prove. Controllo della buona e corretta esecuzione dei giunti, dell'allineamento. Controllo della complanarità della superficie che dovrà presentare una tolleranza non superiore a +/- 3 mm, verificata con regolo della lunghezza di 3 m posto in ogni direzione sul pavimento.

Collaudo definitivo
Verrà effettuata una verifica delle opere eseguite e che si sia ottemperato alle prescrizioni del collaudo provvisorio, si avrà inoltre cura di accertare che non vi siano cedimenti o alterazioni dovute al normale uso.

ART. 74
PAVIMENTI IN GRES

La pavimentazione sarà realizzata con piastrelle di gres porcellanato, posato a colla, di dimensioni e di colore a scelta della D.L., tali da soddisfare le caratteristiche di idoneità all'impiego indicate negli elaborati grafici e/o nelle descrizioni dell'Elenco Prezzi Unitari.

I supporti devono essere stagionati, meccanicamente resistenti, privi di parti friabili ed esenti da grassi, oli, vernici, cere e sufficientemente asciutti.

I supporti cementizi non devono essere soggetti a ritiri successivamente alla posa delle piastrelle; i massetti cementizi devono avere una maturazione complessiva di almeno 28 giorni, a meno che non vengano realizzati con appositi leganti per massetti.
Nel caso di sottofondi particolarmente assorbenti o soggetti a forte umidità si deve applicare preventivamente un apposito primer.
Il collante va generalmente miscelato con acqua pulita fino ad ottenere una pasta omogenea e priva di grumi ed occorrerà rispettare il rapporto in peso di acqua ed adesivo indicato nella scheda del prodotto.
Il collante andrà applicato mediante spatola dentata sul sottofondo, tale da consentire una bagnatura del rovescio delle piastrelle di almeno il 65% e di spessore indicato nella scheda prodotto in base al fondo e al materiale da posare, steso prima con la parte liscia della spatola e successivamente con la parte dentata.
Controllare che sul collante steso non si formi una pellicola superficiale, in tal caso ripassare la spatola con prodotto fresco evitando di bagnare la superficie. Per avvallamenti localizzati per un massimo di 5 mm di spessore, rasare con collante prima della posa, se maggiore utilizzare rasanti specifici. Per superfici maggiori di 50 m^2 devono essere previsti giunti di frazionamento.
Le piastrelle vanno posate asciutte, applicando una buona pressione per assicurare il contatto con l'adesivo. I pavimenti non devono essere soggetti a dilavamento per almeno 24 ore. Le fughe tra le piastrelle possono essere stuccate dopo 24 ore, a pavimento, con apposito prodotto. I pavimenti saranno pedonabili dopo circa 24 ore.

La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo deve avvenire in modo che la loro superficie risulti perfettamente piana i singoli elementi devono essere ben fissati al sottofondo e perfettamente accostati, anche se ciò può comportare la necessità di particolari rifilature, come nel caso di pavimento eseguiti su sottofondi inclinati. Tutti i pavimenti devono essere consegnati perfettamente puliti, senza macchie di sorta e senza rotture. Resta contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun, pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire l'accesso di chiunque nei locali, e cioè anche per i pavimenti costruiti da altre ditte, restando a suo carico ogni onere per eventuali risarcimenti e rifacimenti. Le caratteristiche dei vari tipi di pavimenti sono indicate dettagliatamente nelle voci dell'elenco dei prezzi, resta comunque stabilito fra l'altro, quanto segue.
Gli elementi vanno posti in opera a colla, su uno strato di malta - compresa nel prezzo - di cm. 2 + 2,5 a ql. 2,00 di cemento "325" e q.li 1,00 di calce per mc. 1,00 di sabbia grossa, tirato in piano, costipato e opportunamente lisciato. Gli elementi devono essere poi battuti e registrati previa abbondante bagnatura a rifiuto. A posa ultimata si esegue una boiaccatura generale con cemento puro molto liquido per riempire tutte le connessure, e si procede quindi alla pulizia con segatura. Per questo tipo di pavimento, in cui di norma non si procede alla levigatura, va curata in modo particolare la regolarità degli elementi e la perfetta realizzazione del piano senza alcun risalto.

Collaudo definitivo
Verrà effettuata una verifica delle opere eseguite e che si sia ottemperato alle prescrizioni del collaudo provvisorio, si avrà inoltre cura di accertare che non vi siano cedimenti o alterazioni dovute al normale uso.

ART. 75
PAVIMENTI INDUSTRIALI E IN RESINA

PAVIMENTI INDUSTRIALI
Il presente capitolato definisce le proprietà reologiche e meccaniche del conglomerato cementizio necessarie perché il pavimento possa mantenere inalterata la funzionalità per l'intera vita utile di progetto. Suddette proprietà vengono stabilite tenendo conto delle esigenze esecutive al momento della realizzazione dell'opera, dei carichi statici e dinamici durante l'esercizio, nonché delle possibili condizioni di aggressione promosse dall'ambiente in cui la pavimentazione è situata. Vengono, inoltre, stabilite le specifiche tecniche per i materiali destinati alla realizzazione dell'eventuale strato superficiale resistente all'abrasione e quelli da impiegare nell'esecuzione dei giunti di contrazione, di isolamento e di costruzione.

Per quanto non contemplato si fa riferimento al *Codice di buona pratica per pavimenti in calcestruzzo a uso industriale* edito dalla Conpaviper (Associazione di categoria imprese pavimenti e rivestimenti industriali).
Si rimanda al fornitore la definizione della composizione in funzione della destinazione d'uso, delle prestazioni attese, della resistenza all'abrasione richiesta ed ai sovraccarichi.
Principali norme
- UNI 11146: *Pavimenti di calcestruzzo ad uso industriale – Criteri per la progettazione, esecuzione e collaudo*
- UNI EN 206-1: *Calcestruzzo – Parte 1*

PAVIMENTAZIONE SU SOLETTA
Si intende una pavimentazione di calcestruzzo realizzata su un solaio esistente, costituito generalmente da elementi prefabbricati. Pavimentazione in calcestruzzo svincolata (definita anche "desolidarizzata") dalla struttura portante, mediante realizzazione di soletta integrativa, con sola staggiatura della superficie del calcestruzzo senza applicazione di strati antiusura; ad indurimento avvenuto, posizionamento di un foglio di politene quale strato di separazione e quindi getto della pavimentazione superficialmente finita con lo strato antiusura
Indicazioni:
• La pavimentazione non deve essere ancorata o gettata in aderenza alla soletta di completamento del solaio.
• Salvo la predisposizione di particolari accorgimenti, lo spessore della pavimentazione deve essere omogeneo e non inferiore a cm 12.
• Tra soletta di completamento e pavimento di calcestruzzo non devono essere presenti tubi, cavi elettrici, o quant'altro possa ridurre lo spessore del calcestruzzo.
Oltre il 10 % di riduzione di sezione si ingenerano fenomeni fessurativi.
• La disposizione dei giunti di contrazione dovrà tener conto delle sollecitazioni flettenti degli elementi prefabbricati.

Metodo a spolvero
Sul calcestruzzo fresco, posato in opera a quota piano finito, viene applicato a "semina" un determinato quantitativo di miscela anidra d'aggregati e cemento.
La scelta del materiale indurente e del quantitativo da applicare è determinata dall'entità dell'azione abrasiva sulla pavimentazione: maggiore è tale azione maggiore deve essere la resistenza meccanica del calcestruzzo e la resistenza all'abrasione dell'aggregato utilizzato per lo
spolvero.

Metodo a pastina
Sul calcestruzzo fresco posato in opera a quota meno 5-10 mm dal piano finito, viene applicato, fresco su fresco, un impasto d'aggregati, cemento e acqua (cui si possono aggiungere fibre sintetiche ed additivi fluidificanti) di spessore tale da raggiungere la quota finita.
La scelta del materiale indurente e del quantitativo da applicare è determinata dall'entità dell'azione abrasiva sulla pavimentazione: maggiore è tale azione maggiore deve essere la resistenza meccanica del calcestruzzo e la resistenza all'abrasione dell'aggregato utilizzato per lo
spolvero.

Prescrizioni per il calcestruzzo
Il calcestruzzo deve essere conforme alle norme UNI 11104 e UNI EN 206-1
La classe di resistenza non deve essere inferiore a C25/30 (Rck 30 N/mm2) e, comunque, conforme a quella prescritta dalla specifica classe di esposizione ambientale.
La classe di esposizione ambientale deve essere specificata e individuata secondo la norma UNI EN 206-1, come in parte modificata e integrata dalla UNI 11104.
Il rapporto acqua/cemento non deve essere superiore a 0,60 anche se la classe di esposizione prescritta consente un valore superiore.
Il dosaggio del cemento deve essere non inferiore a 300 kg/m3. In ogni caso tale valore dovrà essere conforme alla prescrizione derivante dalla specifica classe di esposizione.
Ogni costituente, utilizzato per la confezione del calcestruzzo per il pavimento industriale, dovrà essere corredato della relativa marcatura CE o dalla scheda tecnica riportante le caratteristiche previste dalle specifiche norme di riferimento.

Cemento
Il cemento deve essere marcato CE e quindi conforme alla UNI EN 197-1.

Tipo
È preferibile l'impiego di un cemento ad alto contenuto di clinker (CEM I o CEM II). In presenza di rischio di reazione alcaliaggregato, sono consigliabili CEM III (altoforno), CEM IV (pozzolanico) o CEM V (composito) . II con contenuto di alcali equivalenti inferiore allo 0,6% o in combinazione con ceneri volanti conformi alla norma EN 450 o con fumo di silice conforme alla norma UNI EN 13263.

Classe
Si prevede l'utilizzo di cemento di classe 42,5.

Provenienza
Per l'intera fornitura il Fornitore deve assicurare l'invariabilità del tipo e dalla classe del cemento nonché dell'impianto di produzione di provenienza. Se, per cause di forza maggiore, il Fornitore di calcestruzzo fosse costretto ad approvvigionarsi da un diverso impianto, deve darne sollecita comunicazione scritta all'Esecutore del pavimento con il quale concorderà le azioni da intraprendere.

Aggregati
Gli aggregati devono essere marcati CE in conformità alla norma UNI EN 12620 e devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI 8520-1 e -2; la marcatura CE deve essere attestata da un Organismo notificato (livello 2+ di attestazione).

Proporzionamento granulometrico
Il Fornitore di calcestruzzo deve qualificare le ricette destinate alle pavimentazioni industriali definendo uno specifico proporzionamento granulometrico, verificato periodicamente attraverso il controllo delle caratteristiche degli aggregati.

Additivi, aggiunte, fibre, filler, ecc.
Ove previsto devono essere marcati CE in conformità alle specifiche norme tecniche e il loro dosaggio deve rientrare entro i limiti fissati dal Produttore nel rispetto delle prestazioni sia allo stato fresco che indurito del calcestruzzo.
Le aggiunte, quali filler o fibre, eventualmente richieste dall'Esecutore o Committente, dovranno essere effettuate dal Fornitore nell'impianto di betonaggio, sotto la sua responsabilità e sorveglianza. Si raccomanda di comunicare al Fornitore eventuali aggiunte, fibre od altro materiale almeno una settimana prima del getto per consentire a questo di progettare e mettere a punto miscele che, pur prevedendo il materiale richiesto, mantengono inalterate le caratteristiche del calcestruzzo prescritte dal presente capitolato.

Acqua di impasto
Deve essere conforme alla norma UNI EN 1008.

Giunti
Soluzioni di continuità della pavimentazione di calcestruzzo capaci di assecondare le naturali variazioni dimensionali della piastra di calcestruzzo, garantendo nel contempo la corretta trasmissione degli sforzi agenti sul pavimento.
I giunti di costruzione, interessano l'intera sezione della piastra e vengono realizzati al termine dell'esecuzione del getto di ogni lotto di pavimento per consentire gli spostamenti orizzontali relativi delle porzioni di pavimento afferenti al giunto garantendo nel contempo una corretta trasmissione delle sollecitazioni taglianti e flettenti.
I giunti di contrazione o di controllo vengono realizzati mediante taglio meccanico della piastra al fine di ridurre la sezione resistente e favorire la fessurazione del calcestruzzo, dovuta agli sforzi di trazione indotti dal ritiro igrometrico nelle zone del taglio.
I giunti di dilatazione hanno lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali della piastra dovute alle escursioni termiche; generalmente si fanno coincidere con i giunti di costruzione.
I giunti di isolamento hanno la funzione di rendere il pavimento indipendente dalle strutture ad esso adiacenti quali pilastri, muri, cordoli, fondazioni di macchine, ecc.

Al contrario dei giunti di contrazione che vengono eseguiti tagliando parzialmente la piastra di calcestruzzo, interessano l'intera sezione del pavimento e vengono realizzati predisponendo nelle sezioni di giunto uno strato di materiale deformabile.

Stagionatura
I pavimenti in calcestruzzo, posti all'interno del fabbricato, saranno oggetto di stagionatura protetta. Obiettivo della stagionatura protetta è quello di evitare che l'acqua possa evaporare dal calcestruzzo verso l'esterno producendo fessurazioni da ritiro plastico, oltre che una riduzione del processo di idratazione del cemento e, conseguentemente, delle resistenze meccaniche del conglomerato cementizio. Lo strato avente la funzione di ridurre il ritiro o la dilatazione del pavimento è costituito da barriera al vapore.

Resistenza all'abrasione
Le pavimentazioni saranno soggette al solo traffico pedonale. Lo strato di usura, a basso spessore, sarà realizzato a "spolvero" di prodotto premiscelato a base di cemento e aggregati aventi durezza 5* (Scala Mohs), in ragione di almeno 2 kg/m^2 o a "pastina".

Impianti
Poiché lo spessore del pavimento deve essere costante per tutta la superficie, va assolutamente evitato il passaggio di impianti (tubazioni, cablaggi, ecc.) e di quant'altro riduca lo spessore o impedisca lo scorrimento della piastra. In caso contrario, tale evenienza deve essere segnalata al Committente, tenuto conto che una riduzione dello spessore di oltre il 10 %, porta generalmente alla fessurazione della piastra di calcestruzzo.

METODI DI CONTROLLO, VERIFICA E ACCETTAZIONE
Controllo di Produzione
Il Fornitore dovrà rendersi disponibile ad esibire all'Acquirente i risultati del controllo di produzione riguardanti i costituenti e il calcestruzzo.

Esecuzione del controllo di conformità e di accettazione
In virtù dell'allegazione del presente Capitolato quale parte integrante del contratto d'appalto, l'Esecutore resta espressamente autorizzato a disporre il controllo di conformità, anche nell'interesse del Committente, eseguendolo direttamente o incaricando, ove preventivamente concordato, un Laboratorio o un consulente esterno. L'Esecutore, nel caso richieda una verifica del prodotto in consegna, identificherà l'autobetoniera su cui si effettueranno le prove prima dello scarico. Il controllo di accettazione è demandato come previsto per legge, al Direttore Lavori o a un suo incaricato. L'Esecutore e il Fornitore dovranno assicurare la presenza di un responsabile, o di un loro mandatario, per i prelievi in contraddittorio. In ogni caso l'Esecutore del pavimento potrà procedere al prelievo di campioni di calcestruzzo.

Prelievo
I prelievi saranno effettuati dal punto di scarico secondo la normativa vigente UNI EN 12350-1.
Se concordato, si potrà procedere a un unico prelievo purché siano stati scaricati almeno 300 litri del calcestruzzo contenuto dall'autobetoniera.
Dovrà essere redatto un verbale di prelievo a cura dell'Esecutore, secondo quanto previsto dal documento. Il prelievo si considererà in contraddittorio nel caso sia sottoscritto da rappresentanti del Fornitore e dell'Esecutore. Copia del verbale di prelievo, sottoscritto dalle Parti, deve essere consegnata all'altra Parte. I prelievi e le relative prove e i conseguenti costi sono a carico dell'Esecutore del pavimento, salvo il caso in cui i risultati siano non conformi alle caratteristiche qualitative concordate con il Fornitore.

Consistenza
Si fa riferimento ai punti 5.4.1 e 8.2.3 della norma UNI EN 206-1. La verifica della consistenza richiesta deve essere eseguita o nella fase iniziale dello scarico, comunque dopo lo scarico di almeno 300 litri di calcestruzzo, oppure durante lo scarico, in presenza di evidenti variazioni di consistenza.

Resa
La rispondenza del volume di calcestruzzo dichiarato nel documento di trasporto si verifica mediante la seguente procedura (si potrà utilizzare una pesa pubblica o una privata concordata fra le Parti):

- determinazione della massa del calcestruzzo e del mezzo che lo trasporta o massa lorda ML in kg;
- determinazione della massa del mezzo o tara MT (in kg);
- la massa del calcestruzzo MC consegnato è data dalla relazione: MC = ML – MT (in kg);
- determinazione della massa volumica del calcestruzzo MV (in kg/m3) secondo UNI EN 12350-6;
- il volume del calcestruzzo consegnato VC in (m3) è pari a: VC = MC/MV.

Il valore riscontrato deve rientrare nelle tolleranze previste dalla norma UNI EN 206-1.

Omogeneità

Il campione di calcestruzzo dovrà essere ottenuto mediante il confronto di due prelievi elementari effettuati approssimativamente in corrispondenza di 1/5 e 4/5 del volume di calcestruzzo scaricato dalla autobetoniera. La prova di omogeneità consiste nella verifica della consistenza e del trattenuto al setaccio con apertura di 4 mm.

La determinazione del trattenuto al setaccio con apertura di 4 mm si esegue nel modo seguente:

- la massa del campione deve essere superiore a 5.000 grammi;
- si deposita il campione sul setaccio e si procede alla vagliatura per via umida;
- si procede alla determinazione della massa del trattenuto;
- si calcola la media e la percentuale trattenuta dividendo la differenza in massa per il peso del campione e moltiplicando per 100.

Acqua essudata (bleeding)

Il controllo dell'acqua essudata va eseguito secondo la norma UNI 7122. Si possono concordare condizioni di prova diverse da quelle normalizzate, sia per temperatura che per umidità. Si tratta di riempire un recipiente di dimensioni normalizzate (diametro interno di 240±5mm e altezza di 200±5mm) fino a una quota di 190±3mm di calcestruzzo compattato. Il recipiente deve essere debitamente coperto e lasciato all'ombra ad una temperature il più prossima possibile a 20±5°C. A intervalli di un'ora deve essere raccolta l'acqua fino a cessazione del fenomeno dell'essudazione. Il quantitativo di acqua deve risultare inferiore a 23 ml. Le reali condizioni devono essere comunque riportate nel rapporto di prova.

Contenuto di aria

Il contenuto di aria si determina secondo la norma UNI EN 12350-7:2002.

Temperatura del calcestruzzo

Deve essere rilevata al momento dello scarico.

Tempi di frattazzabilità del calcestruzzo

La valutazione viene eseguita di concerto tra Esecutore e Fornitore semplicemente annotando gli orari di inizio e di fine frattazzatura unitamente agli orari di carico della prima e dell'ultima autobetoniera riportati nei rispettivi documenti di trasporto.

CONTROLLI SUL CALCESTRUZZO INDURITO

Resistenza alla compressione

Il controllo della resistenza alla compressione (controllo di accettazione) sarà eseguito secondo le procedure descritte dalle Norme tecniche delle costruzioni in vigore. Il Direttore dei Lavori è responsabile delle corrette procedure di confezionamento e stagionatura dei provini. Nel caso la DL non abbia previsto i controlli di accettazione, o in aggiunta a questi, occorre prevedere il controllo di conformità della resistenza alla compressione secondo quanto previsto nell'Allegato D. Nel suddetto allegato sono riportati la modalità, la frequenza, la stagionatura dei prelievi e il tipo di controllo da effettuare su questi.

Ritiro

La determinazione dell'entità del ritiro va eseguita secondo UNI 11307:2008. Può essere concordata l'esecuzione della prova a temperatura e stagionatura diversa da quella normalizzata; in tal caso essa dovrà essere riportata nel rapporto di prova. La prova deve essere effettuata presso un Laboratorio ufficiale/autorizzato.

GARANZIE

Quantità, continuità e omogeneità di fornitura

L'Esecutore del pavimento deve fornire il programma di consumo giornaliero che non potrà variare più del 15%. Il programma dei getti deve rispettare e soddisfare la continuità degli stessi.

Il Fornitore, se richiesto, si impegna a consegnare il calcestruzzo dell'intera fornitura da un'unica provenienza. In caso di forniture da diversi impianti, rimane l'impegno del Fornitore di calcestruzzo sia di rispettare tutte le condizioni concordate sia di fornire calcestruzzi realizzati con gli stessi costituenti e le medesime caratteristiche.

Dosaggio di fibre
Il Dosaggio di fibre va attestato sul documento di trasporto. Non sono ammessi immissioni di fibre in cantiere.

Dosaggio di acqua in cantiere
Il Fornitore di calcestruzzo potrà effettuare il dosaggio di parte dell'acqua d'impasto in cantiere per raggiungere la consistenza richiesta, garantendo comunque il rapporto a/c massimo concordato. Tale dosaggio non è da considerarsi come richiesta dall'Esecutore del pavimento e quindi non dovrà essere riportato sulla bolla di consegna e il Fornitore resterà garante della resistenza ordinata e di tutte le altre prestazioni prescritte dal presente capitolato. Immissioni d'acqua richieste dall'Esecutore, tali da determinare una consistenza e un rapporto a/c superiori a quelli contrattuali, dovranno invece essere annotate sulla bolla di consegna e comunque solleveranno il Fornitore da responsabilità relative a risultati non conformi.

Reattività agli alcali
Il Fornitore di calcestruzzo è chiamato ad una speciale sorveglianza e verifica della potenziale reattività agli alcali degli aggregati da esso utilizzati, dovendo egli assicurare la mancata insorgenza di fenomeni di deterioramento dovuti a tale causa. A tale scopo il Fornitore ha l'obbligo di esibire copia della marcatura CE degli aggregati.

Elementi leggeri
La responsabilità della presenza di elementi leggeri nel calcestruzzo è del Fornitore del calcestruzzo.
Tuttavia, a causa dell'oggettiva difficoltà di reperire in Italia aggregati totalmente privi di elementi leggeri, nel caso in cui si tratti di poche unità (stimabili nell'ordine di 2-3 per ogni 100 mq di superficie) il Fornitore è autorizzato a effettuare – a suo carico – ripristini puntuali. In caso di eccessi, il Fornitore provvederà a ripristini proporzionali al danno recato e comunque concordati con il Committente e l'Esecutore.

Aggregati gelivi
Nell'esecuzione di pavimenti esposti alle classi XF1, XF2, XF3, XF4 il Fornitore ha l'obbligo di utilizzare aggregati con adeguata resistenza al gelo. Il Fornitore, a garanzia, ha l'obbligo di esibire copia della marcatura CE dell'aggregato grosso utilizzato negli impasti.

Responsabilità
Il Fornitore sarà responsabile sia per difetti, vizi e mancanze di qualità evidenziati dai controlli di accettazione e sia per l'insorgenza, successivamente al completamento della pavimentazione, di fenomeni comunque riconducibili, per nesso causale, a comportamenti anomali del prodotto fornito.

PAVIMENTI IN RESINA
I sistemi resinosi rappresentano una tipologia esecutiva, la pavimentazione, cioè lo strato protettivo e di usura del pavimento, insieme ad altre tipologie come piastrelle in ceramica, gres, gomma, PVC, o anche parquet, moquette ecc.
Il termine "sistema resinoso continuo" identifica il composito monolitico ottenuto con la sovrapposizione di due o più strati di formulati resinosi, generalmente liquidi, applicati l'uno sopra l'altro in sequenza logica e tali da formare un insieme compatto.
L'indurimento dei materiali avviene per reazione chimica degli stessi tra loro (es. resine polimetilmetacrilati) o con specifici indurenti (es. resine epossidiche e poliuretaniche) anche contemporaneamente a reazione con leganti idraulici (es. composti poliuretano-cemento ed epossicemento) o con l'umidità dell'aria (alcune resine poliuretaniche).
I componenti che costituiscono un formulato resinoso, normalmente identificati con i nomi "base" e "indurente" – ma a cui si possono aggiungere anche altri materiali reattivi quali il cemento –, devono essere intimamente miscelati tra loro, in rapporti ben definiti, prima dell'uso, in maniera che la reazione avvenga in modo completo, omogeneo e uniforme e coinvolga tutta la massa.

La norma UNI 8297 classifica i sistemi resinosi in relazione allo spessore finale crescente, cioè allo spessore del sistema, a indurimento avvenuto di tutti i vari strati che lo compongono:
• sistemi incorporati, quelli che non formano uno strato superficiale apprezzabile, e che quindi vengono assorbiti dal supporto;
• sistemi riportati, quelli in grado di formare uno strato superficiale più o meno spesso e variabile tra 0,150 mm ÷ 10 mm (raramente oltre).
Per quanto non contemplato si fa riferimento alle *Linee guida per la prescrizione, posa, controlli, verifica finale e manutenzione dei rivestimenti resinosi continui – Rev. 02/2016* edito dalla Conpaviper (Associazione di categoria imprese pavimenti e rivestimenti industriali).
Si rimanda al fornitore la definizione della composizione in funzione della destinazione d'uso, delle prestazioni attese, della resistenza all'abrasione richiesta ed ai sovraccarichi.
Principali norme
- UNI 10966: *Rivestimenti resinosi per pavimentazioni Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione.*

ART. 76
RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori.
Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.
Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti.
Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.
Le piastrelle in ceramica dovranno possedere le caratteristiche indicate nell'Elenco Prezzi ed essere posate, così come indicato negli elaborati progettuali, a tutta altezza.
Durante la posa si curerà particolarmente l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento e la planarità della superficie risultante. Le dimensioni delle piastrelle saranno tali da soddisfare le caratteristiche di idoneità all'impiego indicate negli elaborati grafici e/o nelle descrizioni dell'Elenco Prezzi Unitari con spessore non inferiore ai mm 9, di prima scelta. I colori, che la Direzione Lavori sceglierà, saranno quelli di catalogo e saranno forniti in una unica soluzione e dovranno corrispondere alla stessa cottura, con relativo certificato, onde evitare qualsiasi pur minima diversità di tonalità colore e di calibratura.

ART. 77
CONTROSOFFITTI E PARETI IN GESSO RIVESTITO E SIMILARI

La presente specifica tecnica riguarda e definisce i criteri per la fornitura e la posa in opera di controsoffitti e pareti in cartongesso.

CONTROSOFFITTI CONTINUI IN LASTRE DI CARTONGESSO su orditura metallica semplice da vincolarsi al solaio, su cui saranno fissate delle lastre di cartongesso semplici. L'orditura ad U sarà bloccata rigidamente alle strutture perimetrali con idonei fissaggi posti ad interasse non superiore a mm 900. I profili portanti a C in acciaio zincato saranno inseriti nelle guide perimetrali ad U, ad un interasse di mm 500 e bloccati rigidamente al solaio mediante ganci regolabili. Le lastre di rivestimento saranno avvitate con viti auto perforanti fosfatate.
I giunti di testa delle lastre devono essere sfalsati di almeno 400 mm e devono corrispondere ad un profilo dell'orditura. Le lastre devono essere fissate partendo dal centro o da un solo bordo della lastra, per evitare deformazioni da compressione. E' necessario forzare energicamente le lastre sulla struttura durante l'avvitamento. Nel caso di rivestimento costituito da più strati, è necessario sfalsare i giunti nelle due direzioni. Per il primo strato, l'interasse dei punti di fissaggio può essere aumentato fino a due volte: gli strati successivi La stuccatura dei giunti deve essere effettuata tenendo conto del tipo di bordo secondo lo schema sotto riportato. Per una migliore resistenza delle fughe si consiglia di utilizzare il nastro microforato; La stuccatura deve essere eseguita in condizioni igrotermiche stabili e con temperature non inferiori a +10° C.

Prima dell'applicazione di una pittura o di un rivestimento occorre trattare le lastre con una mano isolante di fondo. Da scegliere in base al tipo di pittura/rivestimento previsto.

Tolleranze
Il perimetro del controsoffitto deve essere tirato perfettamente piano. Si ammette scostamento di mm. 2,5 in più o in meno sulla staggia di m 2. Tale scostamento non sarà accumulabile ma dovrà essere adeguatamente compensato.

Pulizia
La pulizia comprende, innanzitutto, la protezione delle opere sottostanti e circostanti l'area da controsoffittare.
A lavori ultimati tutte le superfici, gli accessori, saranno pulite e protette fino alla definitiva accettazione da parte della D.L.. Si dovrà prevedere la pulizia completa da macchie di vernice, impasti di sigillatura dei giunti, sfridi di materiale, cartoni di imballaggio, ecc.

Collaudi
I collaudi, provvisorio e definitivo, saranno effettuati a lavoro ultimato secondo quanto stabilito nel Capitolato Speciale. Sono previste verifiche di corretto montaggio, complanarità, stato superficiale, uniformità di colorazione, tenuta dei giunti e della struttura.

PARETI IN GESSO RIVESTITO
L'orditura metallica viene collegata agli elementi portanti adiacenti e può essere semplice o doppia (i profili in questo caso possono essere affiancati schiena contro schiena o inscatolati, per incrementare la resistenza meccanica della parete e quindi la massima altezza). Le orditure possono essere disposte anche in doppia serie parallela, adiacenti o distanziate, separate o collegate con strisce di lastre adeguatamente disposte e fissate.
Il rivestimento in lastre può essere formato da uno, due o tre strati per lato. Il tipo ed il numero delle lastre di rivestimento sono scelti in funzione delle prestazioni della parete in relazione alla statica, alla protezione al fuoco, l'acustica e l'isolamento termico.
La struttura portante della parete è costituita dall'orditura metallica: profili in lamiera di acciaio sottile (≥ 0.6mm) profilata a freddo e protetta dalla corrosione mediante galvanizzazione a caldo, con rivestimento di Zinco. I profili sono di due tipi:
- guide a "U", da posizionare a pavimento e soffitto
- montanti a "C", da inserire nelle guide.
La costruzione di una parete in gesso rivestito comincia dal tracciamento della posizione delle guide a "U" a pavimento. Determinato lo spessore finale della parete, tracciare la posizione della guida a pavimento e poi
riportarla, con filo a piombo o laser, sul soffitto per posizionare la guida superiore.
Riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide. Applicare il nastro mono/biadesivo di guarnizione isolante in polietilene espanso sull'anima della guida, per contenere le trasmissioni acustiche laterali. Fissare la guida inferiore con fissaggi ad interasse 50 cm.
Se si fissa la guida su soletta in calcestruzzo grezza o finita, utilizzare tasselli ad espansione o pistola sparachiodi.
Per proteggere le lastre dall'acqua durante la posa dei pavimenti, porre un foglio in polietilene sotto la guida di larghezza sufficiente da essere risvoltato lungo i fianchi della parete per fuoriuscire dalla quota del pavimento finito, fissato temporaneamente con nastro adesivo alle lastre. Applicare la guida superiore al soffitto, con fissaggi idonei al supporto, posti ad interasse massimo di 50 cm.
La pistola sparachiodi non deve mai essere utilizzata su supporti fragili (blocchi forati, cls cellulare) o che contengano canalizzazioni, né su supporti da piastrellare, data la sensibilità dei rivestimenti ceramici alle fessurazioni del fondo, né su travi in c.a. o strutture in c.a.p..
Per frecce del solaio superiori a 1 cm, occorre realizzare giunti telescopici a soffitto . Una volta fissate le guide a "U", si passa al posizionamento dei montanti. Tagliare i profili montanti a "C" della lunghezza pari alla distanza tra le guide, diminuita di 15 mm per facilitarne l'inserimento nelle guide.
Sull'anima dei montanti sono presenti asole per il passaggio di canalizzazioni impiantistiche.
Si fanno sempre corrispondere con la parte bassa della parete per agevolare il passaggio dei cavi.
Se la parete è alta e si rende necessario giuntare i profili, realizzare una sovrapposizione.

Inserire i profili a “C” ad interasse 600/400/300 mm secondo i parametri statici e/o di certificazione antincendio, acustica o di resistenza agli urti prestabiliti. Nel caso si preveda l’incollaggio di rivestimenti ceramici, l’interasse dei montanti deve essere non superiore a 400 mm.
Considerare che la direzione di posa delle lastre dovrà seguire il verso del lato “aperto” del profilo, perché il montante non sia soggetto a torsione in fase di avvitamento delle lastre. Verificare la verticalità dei montanti. Punzonare i montanti alle guide.
I profili giuntati devono essere solidarizzati con viti ogni 50/100 cm. Le giunzioni devono essere sfalsate. Le ali dei montanti a “C” hanno altezza differenziata, per permettere l’inserimento di un montante nell’altro a formare un profilo scatolare, ad elevata rigidezza meccanica.
Per pareti ad alto isolamento acustico, si realizza il montaggio di due orditure parallele, separate da intercapedine.
Le orditure parallele possono anche essere collegate con strisce di lastre di ca. 300 mm di altezza, ad interasse di 900 mm, per realizzare cavedi tecnici.
Pareti alte richiedono un attento dimensionamento delle orditure portanti, per il quale si rimanda alle schede tecniche ed alla consulenza tecnica di un Rivenditore qualificato.
Per realizzare angoli ed incroci a T di pareti, occorre interrompere le
guide a “U” lasciando lo spazio anche per il rivestimento con le lastre, che dovrà essere continuo.
Dopo la posa delle orditure metalliche, occorre inserire le reti impiantistiche ed in seguito anche l’eventuale materassino di lana isolante tra i montanti.
Le intercapedini delle pareti in gesso rivestito possono essere utilizzate per interporre materiale isolante di diverso tipo. Si utilizzano normalmente materiali fibrosi (tipo lana di vetro e lana di roccia) di vario spessore e densità, per incrementare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico della partizione.
Lane di vetro a bassa densità, ad alta capacità fonoassorbente, incrementano il potere fonoisolante della parete. Lane di roccia, con alti punti di fusione (>1000°C), incrementano l’isolamento termico anche alle alte temperature di incendio, conferendo migliori proprietà di protezione al fuoco alla partizione. Si deve sempre fare riferimento alle certificazioni di laboratorio ed alle indicazioni del Produttore per scegliere e dimensionare in modo corretto il materiale isolante da apporre eventualmente in intercapedine.
Le orditure metalliche possono essere rivestite con uno o più strati di lastre. La parete più semplice, con una singola lastra per lato, è adatta per locali non suscettibili di affollamento e come semplice tramezzatura, con funzione di separazione di ambienti. Garantisce requisiti di base per l’isolamento termico ed acustico ed è universalmente attrezzabile con le reti impiantistiche ed i carichi sospesi (mensole e pensili fino a 40 Kg/m).
Eventuali inserimenti di reti impiantistiche, isolamenti, supporti, ecc. devono essere completati prima della posa delle lastre di chiusura della parete.
Le lastre di rivestimento per pareti hanno spessore minimo di 12,5mm. Per i valori di isolamento termico ed acustico e per la resistenza al fuoco delle varie tipologie di parete, si rimanda alla documentazione tecnica del produttore ed in particolare alla scheda tecnica sulla pareti.
Le orditure metalliche si rivestono con lastre di misura pari all’altezza del locale, ove possibile, disposte verticalmente.
Le lastre si posano, di norma, in senso verticale: il lato di maggior sviluppo è lungo la verticale.

Rivestimento
Tenere le lastre sollevate di ca. 1 cm dal pavimento ed appoggiarle al soffitto. Aiutarsi con alzalastre meccanico o sollevatore di lastre a pedale.
I giunti tra le lastre sulle due facce delle pareti non devono mai coincidere sugli stessi montanti, ovvero devono essere sfalsati. Iniziare ad avvitare le lastre all’orditura dall’alto verso il basso, avendo cura che il rivestimento resti perfettamente aderente all’orditura portante. I bordi longitudinali delle lastre devono trovarsi al centro delle ali dei montanti.
Nei casi di pareti alte, ove le lastre non raggiungano l’altezza della parete, si dovranno sfalsare i giunti tra le lastre di almeno 400 mm.
La lunghezza delle viti deve superare almeno di 1 cm lo spessore delle lastre. Regolare la punta dell’avvitatore in modo che le viti siano alla giusta profondità, con la testa perfettamente a filo del rivestimento della lastra.
Primo strato di lastre: viti in acciaio autoperforanti per lastre ad alta densità, lunghezza 32 mm
Secondo strato di lastre: viti in acciaio autoperforanti per lastre ad alta densità, lunghezza 42 mm.
Le viti devono essere poste a ca. 1 cm dal bordo longitudinale della lastra e a ca. 1,5 cm dal bordo di testa. Viti storte, o non a filo con la lastra, devono essere rimosse e sostituite perché difetteranno nella

tenuta. Le viti autofilettanti fosfatate da cartongesso sono a testa svasata per consentire una corretta penetrazione nella lastra in cui la vite non rompe il cartone, ma lo mantiene come base di appoggio continua della testa. Ciò consente un corretto funzionamento dell'ancoraggio. Procedere con il rivestimento delle orditure sempre nel verso di apertura del profilo e porre prima le viti vicino alla costola dei montanti, controllando che non si pieghino le ali, per ottenere la perfetta planarità della superficie finita. Rispettare, in ogni caso, le distanza massime di avvitamento sulle guide a "U" e sui montanti, come di seguito indicato.
Per ottenere elevate prestazioni di isolamento acustico, resistenza meccanica ed agli urti, resistenza al fuoco e coibenza termica, si rivestono le orditure metalliche con due o più strati di lastre per lato. Nel caso di pareti a doppio strato di rivestimento, le lastre del primo strato possono essere avvitate con interasse tra le viti fino a 75 cm. Il secondo strato di lastre avrà i giunti sfalsati rispetto al primo.

Stuccatura
Applicare lo stucco mediante spatola in acciaio inox o frattone con lama piatta in acciaio inox, a riempimento del giunto.
Applicare il nastro di rinforzo in carta microforata nella mezzeria del giunto (verificare il verso corretto del nastro, la superficie più scabra a contatto con lo stucco, la superficie più liscia a vista); esercitare pressione sul nastro mediante frattone, da utilizzare in direzione perpendicolare al giunto, per farlo aderire perfettamente; rimuovere lo stucco eccedente ed eliminare eventuali bolle d'aria che possono formarsi dietro il nastro in carta microforata.
Ad asciugatura quasi avvenuta, ma prima che lo stucco faccia presa, completare la prima mano applicando un ulteriore strato di stucco mediante frattone, per inglobare completamente il nastro di armatura.
A completa asciugatura e a presa avvenuta della seconda mano di stucco, procedere con l'applicazione della terza mano di stucco mediante frattone.
Al fine di incrementare ulteriormente il livello di finitura, a completa asciugatura della terza mano di stucco, procedere con l'applicazione delle ulteriori mani mediante frattone, allargando la superficie fino alla rasatura completa della lastra.
A completa asciugatura dell'ultima mano di stucco applicata e dopo aver fatto riposare le superfici per circa due giorni (e comunque in funzione delle condizioni climatiche), procedere con l'applicazione di primer o fondo fissativo, al fine di uniformare l'assorbimento e promuovere l'adesione della futura pittura.
Attendere l'asciugatura del primer/fondo, quindi procedere con l'applicazione della pittura.

Giunto di dilatazione
Sulle pareti in lastre di gesso rivestito, si devono realizzare giunti di dilatazione:
- ogni 15 m di lunghezza della parete;
- in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio.
Sulle Pareti REI devono essere realizzati giunti che garantiscano la continuità dello spessore di rivestimento in lastre, secondo gli schemi indicati di seguito.

Vani delle porte
Per realizzare aperture su cui possono essere installate delle porte, si devono disporre i profili e le lastre come illustrato di seguito. Per realizzare il giunto a squadra al piede del vano di apertura, si lascia la guida più lunga di 20 cm, per poi tagliarla, piegarla ad angolo e punzonarla al montante come in figura. La guida a pavimento dovrà essere fissata a non più di 15 cm dal montante della porta.
Le lastre di rivestimento devono essere montate con giunto "a bandiera", ovvero sfalsando le lastre non facendo coincidere i giunti con la linea del montante del vano porta.
È possibile realizzare giunti porta utilizzando:
(A) – profilo asolato da 2 mm, per porte pesanti
(B) – profilo montante a C doppio inscatolato o con l'inserimento di un morale in legno per rendere più agevole il fissaggio del telaio porta.

Per il montaggio di **porte tagliafuoco**, si dovranno realizzare giunti-porta come indicato negli specifici Rapporti di Prova del produttore di porte.

Impianti elettrici
All'interno delle pareti si distribuiscono le canalizzazioni elettriche in modo molto razionale, prima di chiudere l'intercapedine con le lastre di rivestimento e senza dover ricorrere ad opere di demolizione

e/o ripristini. I corrugati passano agevolmente tra le asole praticate nei montanti e vengono di tanto in tanto fissati con tamponi di gesso alle lastre o meccanicamente ai montanti. Si devono poi usare idonee scatole portafrutto adatte al fissaggio sulle lastre in gesso rivestito.
Per inserire le scatole portafrutto sulle pareti, procedere come di seguito illustrato:
Praticare il foro di idoneo diametro con la fresa a tazza, avvitare la scatola alle lastre.

Controlli di corretta posa da Norma UNI 9154/1 (Sintesi)
Aspetto della superficie
Lo stato della superficie della lastra deve essere tale da permettere l'applicazione delle ulteriori finiture senza altre operazioni preparatorie che non quelle tipiche della finitura scelta. In particolare, dopo il trattamento dei giunti, la superficie della lastra non deve presentare né polvere superficiale, né fori.
Planarità locale
Applicando un regolo di 20 cm di lunghezza sulla superficie del tramezzo, in corrispondenza dei giunti non devono apparire punti, linee, ecc., rientranti o sporgenti il cui scarto sia maggiore di 1 mm, né brusche variazioni nell'allineamento della superficie delle lastre.
Planarità generale
Applicando un regolo di 200 cm di lunghezza sulla superficie dell'opera finita e muovendolo in tutte le direzioni, non devono apparire punti sporgenti o rientranti il cui scarto sia maggiore di 5 mm.
Verticalità
Lo scostamento dalla verticalità, misurato su una altezza di 250 cm, non deve superare 5 mm.

Garanzie e certificazioni
L'appaltatore, dovrà corredare di regolare garanzia, tutti i materiali da lui forniti o da lui acquistati ed installati. La garanzia avrà durata decennale dalla data di collaudo definitivo e dovrà prevedere: 1 – la completa sostituzione di elementi che presenteranno difetti, deformazioni o rotture dovute a difetti di costruzione e/o montaggio; 2 – il rifacimento delle verniciature che dovessero rivelarsi difettose. La garanzia sarà comprensiva anche della mano d'opera necessaria ad effettuare eventuali riparazioni o sostituzioni.
Al termine dei lavori, dovrà essere prodotta dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della reazione al fuoco.

ART. 78
IMPERMEABILIZZAZIONI DI COPERTURE

I manti di copertura devono essere realizzati in modo da impedire, nel nodo più assoluto, il passaggio di acqua, anche se dovuta a pioggia battente o a risalita di ghiaccio per effetto di successivi disgeli. Deve essere inoltre eseguita ogni opera necessaria per assicurare il sicuro e durevole fissaggio dei manti alle sottostanti strutture, usando materiali idonei, non soggetti a facile degradazione, e che non provochino corrosioni o rotture per azioni meccaniche, chimiche, elettrolitiche, ecc. Per tutti i manti è prescritto l'uso dei pezzi speciali necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. In particolare si prescrive:

Coperture piane
La stratigrafia è costituita da: strato di impregnazione; barriera al vapore ad alto contenuto di riciclato; isolamento in pannelli polyiso (PIR) con finitura in velo vetro saturato; strato di prima impermeabilizzazione e settorizzazione con adesivo a freddo ed elemento di tenuta in membrana fire e UV resistant ad alta riflettanza e cool roof. Il supporto dovrà essere costituito da solaio in laterocemento o lastre prefabbricate con cappa di pendenza, privo di asperità e materiali senza coesione, planarità a 2 m ≤ 10 mm, rugosità e dislivello ≤ 2 mm.
Il sistema di impermeabilizzazione dovrà essere eseguito da personale formato e approvato, utilizzando le soluzioni tecnico-applicative redatte e approvate dal servizio tecnico del produttore.

Salvaguardia normativa
Per la normativa di riferimento, non espressamente citata nella presente specifica tecnica si fa riferimento alle normative UNI, EN, ISO, DIN, ASTM, vigenti al momento della fornitura dei manti impermeabili di copertura, dei coibenti e dei relativi accessori.

Campioni

Prima dell'inizio dei lavori, si dovrà presentare per l'approvazione da parte della D.L., adeguata campionatura al vero, dei singoli materiali componenti la stratigrafia, dotata di tutti gli accessori, e costituita, come minimo, da una pezzatura 100x100 cm; la fornitura dovrà essere conforme al campione approvato.
L'appaltatore dovrà esibire per l'approvazione una doppia serie di campioni dei manufatti e degli accessori. Detti campioni dovranno essere approvati dalla D.L., una serie sarà conservata dall'appaltatore e una serie dalla D.L.. Durante i lavori, verranno prelevati dei campioni di materiali delle dimensioni di 50x50 cm, per verificarne la rispondenza con il campione depositato.

Caratteristiche tecniche e prestazionali delle membrane impermeabili
Le membrane impermeabili dovranno essere fornite secondo le prescrizioni tecniche di progetto che prescrive la posa di membrana rivestiva da un coating acrilico bianco per il raffrescamento passivo e la maggior durabilità, oltre alla possibilità di riciclaggio delle acque meteoriche.
La membrana, a PH neutro, dovrà essere contraddistinta da un valore di riflettanza solare ≥ 0,81 (rilevata da laboratorio terzo, secondo il metodo ASTM) ed emissività dell'infrarosso = 0,80, oltre ad un indice di riflettività solare (SRI) = 100, in accordo con il D.M. 26/06/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" che fissa in 0,65 il valore minimo di riflettanza da raggiungere, oltre ai punti 2.2.6 e 2.3.4 del Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 11/10/2017.
La membrana dovrà essere classificata con standard Broof (t2) ai sensi della UNI CEN/TS 1187:2012 su substrato in polistirolo combustibile ed estesa a tetti con composizione anche diversa, come previsto dalla norma EN 13501-5:2009.

Prescrizioni tecniche
Prescrizioni di carattere particolare
L'inizio dei lavori e le varie fasi di esecuzione dovranno essere concordate con la D.L. per considerare anche le altre attività da eseguirsi eventualmente in contemporanea. Al termine di ciascuna giornata lavorativa, e quando il lavoro s'interromperà a causa di maltempo o per qualsiasi altra causa, le opere già realizzate, suscettibili di danneggiamento, dovranno essere protette dalla pioggia, dalla temperatura troppo bassa o troppo alta e dall'azione del vento. Quando il lavoro verrà ripreso, le protezioni dovranno essere rimosse senza arrecare alcun danno al lavoro già realizzato. I vari strati componenti il lavoro: strato di barriera o schermo al vapore, elemento termoisolante, elemento di tenuta, dovranno essere posti in opera su piani privi di difetti, puliti ed asciutti. L'Appaltatore dovrà prendere accurata visione del piano di posa e relative pendenze e, qualora dovesse riscontrare anomalie, dovrà comunicare tempestivamente alla D.L. la mancata accettazione del medesimo e concordare gli interventi da eseguirsi per rendere accettabile il piano di posa. Per quanto concerne l'elemento termoisolante si prescrive che ogni giorno venga posato quel quantitativo che possa essere protetto dall'elemento di tenuta. L'eventuale materiale già posato, che dovesse risultare bagnato o umido, dovrà essere rimosso e sostituito con materiale asciutto. Qualora la finitura della copertura sia costituita da materiali diversi da una pavimentazione monolitica, sulla struttura portante del solaio o sul massetto di formazione delle pendenze saranno posti in opera torrini di ventilazione in ragione di uno ogni 50 mq di superficie. I torrini saranno realizzati con uno dei seguenti materiali: gomma neoprenica, vetroresina, rame o acciaio inossidabile. I torrini saranno di tipo con cannotto a cannocchiale a doppia flangia e verranno saldati rispettivamente allo strato di barriera o schermo al vapore e all'elemento di tenuta.

Bocchettoni per pluviali
I bocchettoni saranno del tipo scelto dalla D.L. su campionatura fornita dalla Ditta Appaltatrice: essi avranno diametro che consenta un corretto inserimento nei pluviali (né troppo piccolo, né troppo grande). In abbinamento alle membrane bituminose i bocchettoni saranno realizzati o con lastre di rame da 8/10, o con lastre di acciaio inox da 8/10. Le flange avranno forma quadrata con lato pari al diametro del tubo maggiorato di 25 cm.. Tutti i bocchettoni dovranno essere provvisti di parafoglie realizzati con materiali inossidabili.

Bocchettoni di troppo pieno
Saranno realizzati con lamiera di rame spessore minimo 8/10 e posati nelle posizioni indicate nei disegni di progetto. Le dimensioni e le caratteristiche saranno precisate nei disegni di dettaglio.

Elementi di fissaggio delle membrane

Gli elementi di fissaggio delle membrane sulle pareti, saranno realizzati con profili metallici o lamiere inossidabili dello spessore minimo di 8/10.

Zavorramento dell'elemento di tenuta
Lo zavorramento e/o protezione dell'elemento di tenuta con ghiaietto si prescrive che debba essere di fiume, lavato, privo di sabbia e materiali fini senza residui legnosi, plastici, di forma arrotondata e diametro compreso tra 15 e 30 mm. Tra l'elemento di tenuta e lo strato di protezione e/o zavorramento dovrà essere interposto uno strato di separazione realizzato con doppio film di polietilene dello spessore di 0,4 mm, oppure un tessuto geotessile di adeguata grammatura.

Strato di barriera / schermo al vapore
La posa della barriera/schermo al vapore dovrà essere preceduta da un'accurata pulizia del piano di appoggio, che non deve presentare asperità, e dalla posa dei torrini di areazione. Lo schermo/barriera al vapore sarà realizzato con l'impiego di membrane bituminose BPP armate. Sul piano di posa, preparato come precisato in precedenza, verrà applicato un primer bituminoso a base di solventi, steso a freddo su tutta la superficie da trattare, in ragione di 200 gr/m^2. Su esso andrà posato uno schermo al vapore, costituito da membrana in bitume polimero plastomero BPP armata con velo vetro rinforzato, stesa a fiamma, con l'utilizzo di lampade a gas propano, in totale aderenza e saldata con cura sulle sormonte per almeno 10 cm e pressata con un rullo di ± 15 kg.

Elemento termoisolante
Lo strato termoisolante sarà realizzato secondo le prescrizioni di progetto in polistirene estruso (XPS) a celle chiuse, in polistirene espanso sinterizzato (EPS) a celle chiuse, o schiuma poliuretanica di tipo polyiso (PIR). Tutti i materiali dovranno presentare elevata impermeabilità all'acqua e permeabilità al vapore.
I pannelli saranno realizzati con polistirene espanso sinterizzato, avente densità non inferiore a 35 kg/m^3, provvisti di marchio rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici. Il perimetro degli stessi sarà conformato in modo da realizzare giunzioni a L tra pannelli contigui (battentatura). La resistenza a compressione del materiale non dovrà essere inferiore a 2,5 kg/cm^2. I pannelli dovranno essere dimensionalmente stabili alle variazioni di temperatura e di umidità relativa. Onde ottimizzare il contatto tra il polistirene e la membrana bituminosa soprastante, superiormente l'ultima lastra sarà finita con un'accoppiato in retrofit a base di perlite, finito superficialmente con bitume modificato APP da 1 mm. Per la coibentazione in raccordo tra piano orizzontale e verticale, dovrà essere realizzato un apposito elemento a sezione triangolare di lato non inferiore a 60 mm. La posa del coibente avverrà a secco sulla sottostante barriera/schermo al vapore di tipo bituminoso, previa interposizione di uno strato di tessuto non tessuto in poliestere del peso minimo di 200 gr/m^2.
I pannelli realizzati in schiuma polyiso espansa (PIR) senza l'impiego di CFC o HCFC saranno caratterizzati su entrambe le facce con velo di vetro saturato, conducibilità termica λ_d = 0,028 W/mK per spessori fino a 70 mm, λ_d = 0,026 per spessori fino a 110 mm e λ_d = 0,024 per spessori fino a 200 mm, oltre alla classe E di reazione al fuoco.

Elemento tenso-ammortizzante sottostante a macchinari o altro
Sarà realizzato con pannelli di fibre di legno rigenerate e compresse, ad alto indice di compressione dello spessore minimo di 15 mm. Nel caso non sia previsto lo strato termoisolante, accoppiato ad esso, mentre nel caso sia presente lo strato termoisolante, accoppiato ad esso, assolve la funzione di ripartizione dei carichi, qualora si prevede che la copertura sia particolarmente sollecitata da carichi dinamici.

Collaudo provvisorio
Esso riguarderà i materiali impiegati per le opere di impermeabilizzazione e la loro posa.
Durante i lavori si provvederà ad effettuare un esame di ogni strato posto in opera (strato di barriere o di schermo al vapore, strato termo-isolante, strato di tenuta, strato di protezione e/o di zavorramento). All'atto della verifica ciascuno strato dovrà risultare integro, privo di fessurazioni. In particolare lo strato di barriera o di schermo al vapore e l'elemento di tenuta non dovranno presentare né sacche, né infiltrazioni di umidità. Al termine dei lavori si effettuerà uno prova di tenuta mediante allagamento della copertura, sino ad un'altezza di cm. 10 sopra il punto più alto del piano di tenuta dell'acqua. Il battente d'acqua sarà mantenuto per un periodo di tempo di 48 ore, previa sigillatura di tutti i pluviali e scarichi di troppo pieno, da eseguirsi con la metodologia concordata con la D.L.. Trascorso tale periodo di tempo non si dovranno riscontrare infiltrazioni d'acqua né abbassamento del livello del battente non dovuto

all'imperfetta chiusura degli scarichi. La prova d'allagamento non dovrà essere effettuata in caso di minaccia di pioggia o in giornate particolarmente calde.

Collaudo definitivo
Esso avverrà entro un anno dalla data del verbale di ultimazione dei lavori e consisterà, per le opere di impermeabilizzazione, in un esame a vista dei vari elementi costituenti l'opera e dell'intradosso del supporto primario (solaio di copertura) che non dovrà presentare alcuna infiltrazione di acqua.

Garanzie
La garanzia, per le opere oggetto della presente specifica tecnica, avrà durata decennale a decorrere dalla data del verbale di collaudo definitivo favorevole, che copra sia i materiali, sia la posa in opera, oltre a ulteriore estensione della garanzia di 5 anni determinata da un protocollo che preveda visite semestrali alla copertura. Durante tale periodo l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire gratuitamente, le riparazioni e i rifacimenti che si dovessero rendere necessari, a causa di cattiva esecuzione o di deficiente qualità dei materiali impiegati e dei manufatti, salva rivalsa dei danni per il ripristino dei fabbricati e degli interni danneggiati da eventuali infiltrazioni. Nel caso di lavori di riparazione e ripristino dovessero interessare locali in cui avviene svolta attività lavorativa, la garanzia comprenderà anche il risarcimento dei danni relativi alla fermata stessa. La D.L. si preoccuperà di segnalare immediatamente gli inconvenienti causati dalla mancata tenuta dell'elemento di tenuta medesimo, non appena ne sarà venuta a conoscenza. L'Appaltatore, a copertura del periodo di garanzia, rilascerà apposita polizza assicurativa.

ART. 79
SERRAMENTI ESTERNI IN ALLUMINIO

Le lastre di vetro o cristallo, dovranno essere montate con tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni, e nel contempo, idonei a consentire la libera dilatazione.
I profilati fermavetro dovranno essere del tipo inseriti a "scatto" con aggancio di sicurezza per sopportare senza cedimenti la spinta del vento e consentire una pressione ottimale sulla lastra del vetro.
Lo scatto del fermavetro dovrà inoltre compensare le tolleranze dimensionali, degli spessori aggiunti (verniciature) per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione. L'altezza del fermavetro dovrà essere di mm 22 per garantire un adeguato contenimento del vetro e/o pannello e dovrà garantire un'adeguata copertura dei sigillanti utilizzati nella composizione dei vetrocamera, proteggendoli dai raggi solari ed evitare il loro precoce deterioramento.
I vetri dovranno avere uno spessore adeguato alle dimensioni ed all'uso degli infissi su cui verranno montati. Gli spessori dovranno essere calcolati secondo la norma UNI 7143-72.
I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli adeguati, a seconda della funzione portante o distanziale. I tasselli dovranno garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovranno avere una lunghezza idonea in base al peso da sopportare. La tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni in EPDM opportunamente giuntate agli angoli. La guarnizione cingivetro sarà posizionata sullo stesso piano rispetto al filo esterno del serramento, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione, riducendo l'effetto cornice (guarnizione tipo "tournant").
La sigillatura dei giunti fra lastre e telai sarà effettuata con l'impiego di idonei sigillanti o con guarnizioni di opportuna sagoma e presenterà requisiti tecnici esattamente rapportati al posizionamento e tipo dei telai, al sistema ed all'epoca della vetrazione, ecc.
I sigillanti saranno di norma del tipo plastico preformato; saranno esenti da materie corrosive (specie per l'impiego su infissi metallici), resistenti all'azione dei raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (per temperature fino ad 80 C) e dovranno mantenere inalterate nel tempo tali caratteristiche.
Per la sigillatura delle lastre stratificate (tipo "SGG STADIP St.Gobain" e simili) od accoppiate (tipo SGG CLIMALIT St. Gobain, Eko, Planitherm) dovrà essere vietato l'impiego di sigillanti a base di olio o solventi. (benzolo, toluolo, xilolo), sarà evitato in ogni caso l'impiego del cosiddetto "mastice da vetraio" (composto con gesso ed olio di lino cotto).
Potranno anche venire impiegati sigillanti di tipo elastoplasticoi od elastomerico (mastici butilici, polisolfurici, siliconici) od ancora, in rapporto alle prescrizioni, sistemi misti di sigillatura. Nella tabella che segue si riportano, in prospetto sintetico, i valori di alcuni parametri di montaggio che, come termini minimi, dovranno essere assolutamente rispettati.

Lastre di vetro e cristallo - Parametri minimi di montaggio

PARAMETRI	Spessori convenzionali delle lastre						
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
Spessore mastice (per lato)	2	2 ÷ 3	3	3 ÷ 4	4	4 ÷ 5	5
Gioco perimetrale	2 ÷ 3	3 ÷ 5	3 ÷ 5	4 ÷ 6	5 ÷7	5 ÷ 7	5 ÷ 8
Incastro lastra (1)	10	10	10	11 ÷ 12	12	12	12
Spessore tasselli	2 ÷ 3	3 ÷ 5	3 ÷ 5	4 ÷ 6	5 ÷ 7	5 ÷ 7	5 ÷ 8
Profondità battuta	12 ÷ 13	13 ÷ 15	13 ÷ 15	15 ÷ 18	17 ÷ 19	17 ÷ 19	17 ÷ 20

(1) Per le lastre stratificate od accoppiate la misura dell'incastro e conseguentemente la profondità di battuta dovranno essere incrementate per non meno di 5 mm; l'incastro sarà comunque tale da permettere il completo occultamento dei giunti di accoppiamento.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro o cristallo potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, esso comprenderà anche il taglio delle lastre, se necessario, secondo linee spezzate o comunque sagomate, ogni opera provvisionale e mezzo d'opera occorrente e dovrà essere completato da una perfetta pulizia delle due facce delle lastre che, a lavori ultimati, dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

Prescrizioni particolari

Nelle lastre di grandi dimensioni le punte degli angoli, prima della posa, dovranno essere smussate. Le lastre attestate, prima di essere saldate con adesivo, dovranno essere molate.

I vetri atermici, montati con un sistema che tolleri anche importanti escursioni termo-elastiche delle lastre, ma inserite in scanalature non molto profonde per evitare sbalzi di temperatura fra. i margini ed il centro della lastra, dovranno essere posti in opera con l'uso di sigillanti elastoplastici capaci di grande allungamento.

I vetri isolanti dovranno essere collocati con guarnizioni ai bordi, suole assorbenti agli zoccoli ed altri speciali accorgimenti tali da renderne pienamente efficiente l'impiego.

La posa a serraggio sarà riservata ai vetri piani temprati e consisterà nello stringere i bordi della lastra fra due piastre metalliche, fra le piastre ed il vetro dovrà essere interposto un materiale cuscinetto non igroscopico, imputrescibile e di conveniente durezza, ad esclusione del legno. La posa ad inserimento, se ammessa, dovrà essere limitata solo agli interni.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatogli dalla D.L., rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima eventuale discordanza restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dalla omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, ai prezzi di tariffa.

K) Malte espansive (antiritiro):

Qualunque sia la composizione fisica (fluati, soluzioni saponose ecc.) gli idrofughi dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-meccaniche delle stesse.

Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonaci cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

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

Guarnizioni e sigillanti

Le guarnizioni inserite nei serramenti dovranno garantire condizioni di perfetta tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico previste dalle norme UNI 9122 – 1 "Guarnizioni per serramenti. Classificazione e collaudo" e UNI 9122 – 2 "Edilizia. Guarnizioni per serramenti. Guarnizioni compatte monoestruse". Dovranno inoltre essere compatibili con i materiali con cui saranno poste a contatto, perfettamente integre e prive di tagli, abrasioni, giunzioni in linea, spellature e crivellature, nonché dimensionalmente corrispondenti – per spessore e lunghezza – alle battute in applicazione.

Le guarnizioni a spazzolino saranno realizzati ed installati in conformità alla normativa UNI 9729 – 2,3,4.
I sigillanti utilizzati nei serramenti saranno conformi alle norme ISO 11600, UNI 9611.90, UNI EN 27390.91, UNI EN 28339.91 e comunque dovranno garantire nel tempo al serramento stesso la continuità elastica tra i due supporti in movimento, essere applicati a cordolo regolare ed esenti da filature, bave, bolle, rigurgiti ed interruzioni.
I sigillanti impiegati per la esecuzione di lavori "in opera" (sigillature tra serramento e murature, serramento e marmi ecc.) dovranno essere conformi alle norme ISO 11600 "Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti".

Serramenti in legno
A) Prescrizioni tecniche per opere in legno
Nei lavori in legno i manufatti dovranno essere eseguiti con materiali prescritti e dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forma e precisione di dimensioni, con particolare attenzione alle giunzioni dei legnami e delle impiallacciature che dovranno essere perfette, senza sbavature e con i tagli rifiniti a lima.
Gli infissi saranno eseguiti sagomati e muniti degli accessori necessari secondo i disegni di dettaglio, i campioni, e le indicazioni che darà la Direzione Lavori.
Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare dopo ciò dello spessore richiesto intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori si intendono fissati a lavoro ultimato né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo, dovendo l'appaltatore provvedere legname di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito.
I serramenti e gli altri lavori saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione .
Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa con caviglie di legno duro e con biette a norma delle indicazioni che darà la Direzione Lavori.
I denti e gli incastri a maschio e femmina, dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di un terzo del legno e saranno incollate.
Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti.
Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, i profilati in acciaio inox di sostegno, di manovra, ecc (che dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei lavori) verranno fissati a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni e viti.
Quando trattandosi di serramenti di finestre ai telai maestri ed ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che mediante opportuni occhielli ai serramenti ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti.
A tutti i serramenti ed altre opere in legno, senza finitura a poliesteri, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà data una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e quanto la prima mano sarà bene essiccata si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.
Le forme e le dimensioni delle opere in legno saranno fissate caso per caso; per i serramenti e le loro parti saranno osservate le prescrizioni che la Direzione Dei Lavori farà all'atto pratico.
Ciascun lavoro in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano di olio di lino cotto e della lucidatura, dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione Lavori, la quale rifiuterà, senza eccezione, tutti quelli che fossero stati verniciati, coloriti o lucidati, senza tale prima vista ed accettazione.
Nei lavori di specchiatura gli incastri nei telai per l'installazione dei pannelli non dovranno essere inferiori a 15 mm. ed i pannelli dovranno avere dimensioni di almeno 12mm. (per parte) oltre alla luce netta della specchiatura per modo e che fra l'estremità del pannello (o della linguetta) ed il fondo della scanalatura rimanga un gioco di 2-3 mm. onde permettere la libera dilatazione del pannello.
Nei pannelli a superficie liscia o piallata le tavole di legno saranno connesse a dente ed a canale ed incollate a tutta lunghezza.
Qualunque adesivo venga adoperato per l'incollaggio delle varie parti degli infissi (o delle opere in legno in genere) questo dovrà essere del tipo insaponificabile, cioè dovrà possedere un numero di saponificazione non superiore a 2.

Qualora richiesto dalla Direzione Lavori, i legnami dovranno essere protetti contro l'azione degli insetti xylofagi (tarlo, capricorno, termiti) e contro i funghi parassi della muffa, del marcimento e della putredine mediante accurato trattamento con idonei prodotti di protezione.
Il legname, in questi casi, dovrà essere impregnato quanto tutte le lavorazioni di sagomatura siano già state ultimate ed i liquidi per i trattamenti saranno di norma costituiti da soluzioni in solventi organici di sostanze antisettiche.
Tali sostanze non dovranno causare rigonfiamenti nel legno né alterarne il colore ed inoltre non dovranno emanare cattivi odori o rendere difficoltose le operazioni di verniciatura.

Collocamento in opera degli infissi
Le opere in legno saranno collocate in opera fissandole alle strutture di sostegno, a secondo dei casi, mediante grappe di ferro o viti assicurare a tasselli cuneati di legno od a contro telai debitamente murati .
Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il trasporto, sollevamento e collocamento in sito di dette opere, l'appaltatore dovrà curare che esse non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendole convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna ecc.
Nel caso di serramenti qualsiasi muniti di controtelaio, l'appaltatore sarà tenuto a fornire gli elementi necessari al collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione Lavori.
Sarà carico dell'Appaltatore di verificare che il collocamento in opera dei serramenti da porte di muratori sia eseguito nell'esatta posizione richiesta con tutte le regole dell'arte; restando a suo carico la correzione di qualsiasi imperfezione che venisse a riscontrata anche in seguito sino al momento del collaudo.

Serramenti in alluminio
Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;
- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto.
La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).
La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.
a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;

- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Prescrizioni tecniche per opere in metallo
Modalità esecutive e di posa in opera dei telai
I telai fissi saranno di norma realizzati con sistema denominato “a giunto aperto”, con profili a taglio termico in conformità alla norma UNI 10680, di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre e cielino di cassonetto. Il montaggio comunque avverrà sempre su falsotelaio premurato, di norma in lamiera di acciaio zincata ($s \geq 10/10$) opportunamente protetta, in modo che tutti gli elementi dell’infisso in alluminio, semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati. Per la realizzazione di ante mobili si utilizzeranno profili tubolari complanari all’esterno con profondità del telaio fisso pari a mm 65 e battente a sormonto all’interno con profondità pari a mm 75, di opportuna sagoma a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l’inserimento di guarnizioni in materiale plastico (EPDM) che consentono una perfetta tenuta agli agenti atmosferici ed attutiscano l’urto in chiusura. Lo spessore medio dei profili dovrà essere di mm 1,8/2,00 in conformità alla norma UNI EN 755-3 e UNI 755-9. Le giunzioni dei vari profilati saranno eseguite mediante saldatura elettrica o mediante apposite squadrette di alluminio fissate a pressione e/o con viti di acciaio cadmiato; sarà vietato comunque l’impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico fissati a pressione e scatto. In particolare il sistema delle giunzioni dovrà impedire movimenti reciproci fra le parti collegate e dovrà garantire l’uniforme ripartizione su tutte le sezioni dei profilati degli sforzi indotti da sollecitazioni di torsione e flessione, derivanti dalla spinta del vento, dal peso delle lastre vetrate e dagli sforzi dell’utenza.
Il fissaggio dei vetri verrà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione e sigillatura con silicone. Negli infissi speciali (a scorrimento orizzontale, a saliscendi, ecc.) sarà posta al massimo attenzione sulla tecnologia delle guarnizioni (a slitta, a spazzola a tampone ecc.) di modo che venga sempre assicurata, quantomeno, una doppia tenuta agli agenti atmosferici.
I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare sia possibili infiltrazioni di acqua che l’insorgere di corrosione.
Al fine di non arrecare danni fisici o lesioni agli utenti i serramenti saranno concepiti privi di parti taglianti e superfici abrasive.

Dovranno inoltre resistere a possibili false manovre senza rotture di parti vetrate, fuoriuscite di materiali dalla loro sede, rottura di organi di manovra e di bloccaggio o altri danneggiamenti che compromettano il funzionamento o provochino il decadimento delle prestazioni inizialmente possedute. A tale scopo i serramenti soddisferanno la norme UNI EN 107 con i limiti prescritti dalla norma UNI 9158.

Posa su controtelaio isolato
Prima della posa del telaio a contatto con il controtelaio in OSB, dovranno essere posti lungo il perimetro nastri impregnati autoespandenti di sigillatura, in luogo della schiuma, ad elevata tenuta all'aria, all'acqua e con elevate prestazioni termoacustiche. I nastri verranno posati anche in corrispondenza dei bancali e dell'architrave. La schiuma poliuretanica verrà utilizzata per la sigillatura del nodo primario, tra muratura e cassonetto. In corrispondenza degli spigoli, nelle connessioni con la muratura, verranno posti profilati in pvc portaintonaco. Sul bordo interno verrà accoppiato un materassino di polietilene diverso per lato interno ed esterno.
Posando i serramenti in mazzetta, in corrispondenza dell'elemento di taglio termico del bancale ed a raccordo con la muratura (traverso inferiore), verrà steso un nastro di tenuta aria-vapore autoadesivo con mastice polimerico, per impermeabilizzare il nodo primario.
Le sigillature esterne saranno realizzate con materiale polimerico fluido ad alta resistenza alle intemperie e raggi UV.

Accessori
Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, o comunque con materiali resistenti alla corrosione atmosferica, con l'uso dei materiali di cui al punto 2 della UNI 3952. Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc.) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato; potrà essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possono causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera. Gli accessori dovranno essere originali, studiati e prodotti per il Sistema.
Si rimanda inoltre alle principali norme di unificazione:
UNI EN 12365-1 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre,
chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione
UNI EN 12365-2 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione
UNI EN 12365-3 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico
UNI EN 12365-4 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato
UNI EN 1966 Adesivi strutturali – Caratterizzazione di una superficie mediante misurazione dell'adesione con il metodo della flessione a tre punti
UNI EN 1967 Adesivi strutturali – Valutazione dell'efficacia delle tecniche di trattamento superficiale dell'alluminio utilizzando una prova di spellamento a umido in associazione con il metodo a rulli mobili
UNI EN 13887 Adesivi strutturali - Linee guida per la preparazione delle superfici di metalli e di plastiche prima dell'incollaggio adesivo
UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti
UNI EN 1670 Accessori per serramenti – Resistenza alla corrosione – Requisiti e metodi di prova
Per l'esecuzione di facciate continue, rivestimenti per pareti esterne ventilate con sottostrutture, inclusi collegamenti, fissaggi e ancoraggi, valgono in particolare le seguenti disposizioni:
UNI 11018 Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione.

Drenaggi e ventilazione
Su tutti i profilati delle ante mobili e dei telai fissi saranno eseguite opportune lavorazioni per l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'acqua di eventuale infiltrazione.
I profilati esterni dei telai fissi e delle ante mobili dovranno prevedere una gol ribassata di raccolta delle acque d'infiltrazione per poter permettere il libero deflusso delle stesse, attraverso apposite asole di scarico esterne. I fori e le asole di drenaggio e di ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti nella zona di isolamento, ma attraverso la tubolarità esterna del profilo.

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

Trattamento di protezione superficiale

I materiali costituenti i serramenti saranno di regola impiegati.

Ossidati anodicamente, dopo eventuale condizionamento della superficie mediante trattamenti chimici, elettrolitici, ovvero meccanici di smerigliatura e finitura. L'ossidazione anodica dei materiali dovrà essere eseguita secondo la norma UNI 10681. L'anodizzazione sarà comunque effettuata sugli elementi già lavorati e prima del montaggio: ove lo stesso dovesse venire eseguito meccanicamente, o sui manufatti già montati, qualora l'unione dei vari elementi venisse realizzata mediante saldatura. Lo strato di ossido dovrà avere spessore non inferiore a 20 micron (classe 20). Le caratteristiche visive dell'anodizzazione potranno essere del tipo architettonico lucido (ARP), spazzolato (ARS) o satinato chimicamente (ARC). La colorazione degli strati di ossido, se richiesta, potrà essere effettuata per impregnazione ad assorbimento (processo attraverso il quale allo strato di ossido vengono incorporati pigmenti coloranti inorganici), per impregnazione elettrochimica (processo attraverso il quale si ottiene la colorazione dell'alluminio mediante deposito elettrolitico di sali metallici alla base dei pori dell'ossido (ottenuto con processo all'acido solforico) (elettrocolorazione), o con processo di autocolorazione (processo attraverso il quale, sottoponendo ad ossidazione anodica apposite leghe di alluminio in speciali elettroliti si genera la variazione cromatica di alcuni componenti di lega) e successivi trattamenti di fissaggio per idratazione. Qualora comunque fossero richieste superfici colorate molto resistenti alla luce ed alle aggressioni atmosferiche, gli strati saranno ottenuti unicamente per elettrocolorazione o per autocolorazione.

In alternativa ai trattamenti anodici, se prescritto, le superfici di alluminino potranno venire sottoposte a processo di ossilaccatura o di verniciatura in genere. In questi casi i vari elementi o manufatti, pretrattati con sgrassaggio, decappaggio e neutralizzazione, verranno sottoposti superficialmente á processo di conversione chimica tale da generare uno strato di ossidi metallici disidratati (passivazione), quindi verranno verniciati con vernici speciali in apposita cabina dotata di impianto elettrostatico e sottoposti a polimerizzazione in camera di essiccazione, a circolazione d'aria calda, con temperatura in genere superiore a 150° C. Nel trattamento di verniciatura dovrà essere evitato l'uso di pigmenti contenenti composti di piombo, rame o mercurio, specialmente per lo strato di fondo.

La verniciatura dovrà possedere le proprietà della norma UNI 9983, essere esente da difetti visibili (graffi, rigonfiamenti, colature, ondulazioni, ecc.) e possedere caratteristiche visive superficiali (uniformità di aspetto, tonalità della colorazione, grana, lucidezza, brillantezza, ecc.) approvate dalla D.L. a mezzo di campioni forniti preventivamente.

La gamma cromatica di riferimento sarà il sistema RAL.

Protezioni speciali

Le parti di alluminio o di lega di alluminio dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature (qualora ammesso) dovranno essere protette, prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali. Qualora nella struttura dei serramenti fossero impiegati dei telai portanti in profilati di acciaio, questi dovranno essere zincati a fuoco, elettroliticamente od a spruzzo, oppure protetti con vernici a base bituminosa, ovvero a base di zinco, previo trattamento di ancoraggio. Qualora infine nella struttura dei serramenti venissero impiegati materiali non metallici igroscopici, le parti destinate a contatti con componenti di alluminio o di lega dovranno essere convenientemente protette in modo da non causare corrosioni da umidità.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le guarnizioni dovranno essere in elastomero (EPDM) e compenseranno eventuali differenze di spessore delle lastre vetrate, garantendo contemporaneamente una corretta ripartizione della pressione di lavoro perimetrale.

L'utilizzo di guarnizioni cingivetro esterna ed interna (che consentiranno l'applicazione tipo "tournant", cioè in continuo senza taglio negli angoli), permetterà di evitare punti di infiltrazione di acqua, aria, polvere, vapore acqueo, ecc., le guarnizioni saranno sagomate in modo tale da ridurre la loro sezione in vista evitando in tal modo l'effetto "cornice" sul perimetro dei vetri.

La guarnizione di tenuta centrale di tenuta (giunto aperto) dovrà avere una conformazione tale da formare un'ampia camera di equalizzazione delle pressioni per un facile deflusso dell'acqua verso l'esterno.

La sua continuità perimetrale sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati preformati ed incollati alla stessa (o, in alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati).
Le caratteristiche della guarnizione dovranno corrispondere alla norma UNI 9122/1/A1.
Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli a base poliuretanica a due componenti.

Dispositivi di apertura
I sistemi di movimentazione e chiusure "originali del Sistema", dovranno essere idonei a sopportare il peso delle parti apribili e a garantire il corretto funzionamento secondo la normativa UNI 7525 (Peso del vetro, spinta del vento, manovra di utenza).
Gli accessori di chiusura saranno montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato.
Per ogni tipologia di apertura, dovranno valere le seguenti specifiche prescrizioni:

Prestazioni
Le prestazioni minime richieste per i manufatti finiti dovranno corrispondere alle classi previste dalla normativa e non dovranno essere inferiori a:

- Permeabilità all'aria:	classe 4	(UNI EN 1026)
- Tenuta all'acqua:	classe E1500	(UNI EN 1027)
- Resistenza al carico del vento:	classe B4	(UNI EN 12211)
- Resistenza meccanica:		(UNI 7524 EN 107)
- Capacità portante dispositivi di sicurezza		(UNI EN 14609 – UNI EN 948)

- Isolamento acustico: UNI 8204 Edilizia_Serramenti esterni_classificazione in base alle prestazioni acustiche – D.P.C.M. 5/12/1997 Requisiti acustici passivi degli edifici.
  Categoria "**E**"- **Edifici scolastici**
  Classificazione in base all'appendice B della UNI 14351-1
  metodo di prova secondo UNI EN 140-3.
- Isolamento termico: **Si considera valido in ogni caso il valore "U" per le chiusure trasparenti definito dal D.Lgs 311/06 e seg. e dalla DGR Emilia Romagna 1715/2016 all'aggiudicazione dell'appalto**: U<1,4 W/m^{2}K
  Calcolo della trasmittanza mediante metodi previsti dalla UNI EN 10077-1 e dalla UNI 10077-2.

In base alla norma UNI EN 14351-1 i serramenti dovranno obbligatoriamente riportare la marcatura **CE**.

L'interruzione del ponte termico sarà ottenuta da barrette continue in poliammide da mm 27 o superiori per garantire un valore di trasmittanza termica kr conforme alla normativa DIN 4108-4 Gruppo 2.1.
L'assemblaggio dei profilati di alluminio a taglio termico dovrà garantire i valori di scorrimento (T) tra profilati e barrette di poliammide previsti dalla norma DIN EN 10 002, sezione 2, classe di qualità 1.
Ad ulteriore chiarimento e specificazione, relativamente alle prestazioni acustiche dei serramenti, si sottolinea che il valore minimo ammissibile dell'indice di valutazione $D_{2m,nT,w}$ nel caso di edifici scolastici è fissato in 48 dB, determinato secondo il modello di calcolo descritto dalla norma UNI EN 12354-3. Tale valore è relativo a tutta la facciata ed è indipendente dal clima acustico presente nell'area in cui è costruito l'edificio, ma nel caso del serramento è in funzione del vetro installato. Nella determinazione dell'offerta si dovrà pertanto valutare il vetro più appropriato da installare, considerando che il valore massimo del rumore di fondo non deve superare i 40dB(A).

Criteri di calcolo statico
i calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carici ed i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle normative UNI (DM 17/01/2019, UNI 7143, UNI 8634):
i montanti ed i traversi dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni in campo elastico superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, 1/300 per luci oltre i 300 cm.
In tutti i casi dove saranno essere previsti vetrocamera, la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 8 mm. Le lastre dovranno essere dimensionate secondo la normativa UNI 7143.

Limiti di impiego
Il progettista o il serramentista, nel determinare le dimensioni massime dei serramenti, dovrà considerare e valutare, oltre le dimensioni ed il momento di inerzia dei profilati, anche i dati tecnici degli accessori e le caratteristiche applicative e meteorologiche quali l'altezza dal suolo, l'esposizione alla pioggia e la velocità dei venti nella zona.
Per le caratteristiche applicative, è consigliabile consultare e seguire le "Raccomandazioni UNCSAAL" elaborate sulla base delle normative UNI, UNI-EN ed UNI-CNR.

Controlli
Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la D.L. (o il committente) si riserva la facoltà di controllo e di collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce "collaudo mediante campionamento". Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua ed al carico del vento, ottenibili dal "sistema", dovranno essere dimostrabili con riproduzione fotostatica dei risultati del collaudo effettuato dal costruttore dei serramenti o, in mancanza, dal produttore del sistema.
- prova di permeabilità all'aria
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di resistenza al vento;
- prova di resistenza meccanica

le prove dovranno essere eseguite secondo le normative: DIN 18 055, UNI EN 1026, UNI EN 1027, UNI EN 12211, UNI EN 107.
I controlli delle finiture superficiali potranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive di marchio Qualicoat e Qualanod.

ART. 80
SERRAMENTI INTERNI IN LEGNO O LAMINATO PLASTICO

I serramenti saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori. Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo di ciò dello spessore richiesto intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, ne saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.
I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.
Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, i ritti saranno continui per tutta la altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente o mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norme delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.
I denti a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.
Nei serramenti ed altri lavori a specchiature, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio.
Fra le estremità delle linguette ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.
Nelle fodere, dei serramenti. e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della D.L., cadente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.
Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.
Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti, i chiodi e le punte di. Parigi saranno consentite solo quando sia espressamente indicato dalla D.L.
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.
Quanto ai tratti di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri, od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro che, mediante opportuni occhielli ai serramenti ne fissano la posizione quando i serramenti stessi. debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate tre chiavi.
Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le prescrizioni dl cui al seguente art. 48 oltre alle norme che saranno impartite dalla D.L. all'atto pratico.
Resta inoltre stabilito che quando la ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, l'Appaltatore - appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo - dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla D.L. e che verrà depositato presso di essa. Detti campioni se completi, verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.
L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo il collocamento in opera, e se, malgrado ciò i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti. di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Porte interne
Le porte interne saranno costituite da ante tamburate su compensato di pioppo dello spessore di mm 5, con struttura interna a "nido d'ape" in abete od in cartone plasticato e saranno rivestite su ambo le facce in legno laccato opaco spessore minimo cm 0,9.
Il telaio dell'anta sarà in legno faggio evaporato rifinito a "noce" e lucidato al poliestere opaco e così pure saranno costituiti e lavorati contorno, battente, imbotte, mostra e contromostra i quali saranno inoltre conformati secondo i particolari costruttivi forniti dalla D.L. e fissati opportunamente tra di loro nonché alle murature mediante un falso telaio in legno di abete dello spessore di cm. 2,5 solidamente ingraffato alle murature stesse.
Le ante dovranno avere spessore finito minimo di cm. 4,5 e ciascuna dovrà essere fornita con n° 3 cerniere di tipo "Anuba" in acciaio cromato fissate in modo da permettere all'anta medesima una rotazione completa di 180° , oppure di 2 cerniere a piana avvitata, di maniglia a leva in plastica od in alluminio fuso anodizzato satinato, nonché di serratura con dispositivo libero/occupato o a cilindro con chiave piatta (tipo Yale). Tutte le serrature dell'edificio dovranno essere programmate con sistema a "Chiave maestra generale" suddiviso, a secondo delle esigenze della scuola, per gruppi di locali a destinazione accessibili tutti con una unica chiave "maestra di gruppo".
Le bussole sopradescritte potranno essere composte da una o più ante, uguali o di diversa dimensione, essere dotate o meno di sopraluce fisso completo di vetro trasparente; a richiesta, le ante apribili dovranno essere dotate di speciali cerniere a molla per il movimento a ventola o a "Vai e vieni".

ART. 81
SERRAMENTI TAGLIAFUOCO

I serramenti tagliafuoco – di caratteristiche REI in ogni caso mai inferiori a "60" – saranno costituiti da una o più ante in lamiera zincata, coibentate internamente con materassino di materiale termoisolante, senza battuta inferiore, di spessore totale minimo pari a mm 60.
Il telaio sarà realizzato in profilati di lamiera d'acciaio zincata da murare, girevoli per l'assemblaggio in cantiere e con distanziatore inferiore avvitabile.
In apposito canale ricavato nel telaio, nella controbattuta centrale dell'anta secondaria e sul lato inferiore delle ante, sarà inserita una guarnizione plastica di tipo termoespandente.
Ogni anta sarà provvista di n.° 2 cerniere, di cui una dotata di dispositivo a molla registrabile per garantire l'autochiusura, di rinforzi interni quale predisposizione per l'eventuale montaggio di accessori tipo chiudiporta, maniglioni antipanico, ecc., nonché di maniglia antinfortunistica in materiale plastico di colore nero, completa di placche con foro cilindrico, serratura a cilindro per chiave piatta tipo "Yale" (anche queste serrature dovranno essere programmate con il sistema a "chiave maestra generale"

precedentemente illustrato). Se previsto nella voce di elenco prezzi oppure a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori potranno essere forniti e montati diversi sistemi di apertura (maniglioni antipanico, barra antipanico, ecc.) e di chiusura (selettore di chiusura, elettromagneti, ecc.).
Tutto il serramento sarà fornito verniciato con polveri e polipropilene termoindurente e finitura antigraffio goffrata in colore pastello "RAL" a scelta della Direzione Lavori.
Ogni serramento sarà provvisto di targhetta metallica di contrassegno conforme alla norma UNI 9723 nonché ai DD.MM. 14/12/93, 27/1/99 e 17/5/99.

ART. 82
OPERE DA VETRAIO

La presente specifica tecnica riguarda e definisce i criteri per la fornitura e la posa in opera di vetrocamere;

Elementi costruttivi
Le vetrocamere termoisolanti e termoacustiche, saranno costituite di spessore complessivo rispondente alle caratteristiche di idoneità all'impiego indicate negli elaborati grafici e/o nelle descrizioni dell'Elenco Prezzi Unitari.

Elementi prestazionali
Le vetrate dovranno rispondere ai carichi del vento indicati a progetto, mantenendo costanti gli indici A e E dei serramenti.
Le porte e le finestre dovranno avere i seguenti livelli di prestazione, secondo le norme UNCSAAL:
1 – Resistenza al carico del vento V1
2 - Permeabilità all'aria A1
3 – Tenuta all'acqua E1

Normativa di riferimento
Vetro
UNI 7142 Vetri temprati per l'edilizia e l'arredamento
UNI 6534 Vetrazioni in opere edilizie, progettazione e posa in opera
UNI 7143 Vetri piani, spessore e dimensione, azione del carico neve e vento
UNI 7697 Vetrazioni in edilizia criteri di sicurezza
UNI 7144 Vetri piani isolamento termico
UNI 7170 Isolamento acustico
UNI 7172 Vetri – sicurezza semplice
UNI 9186 Vetri – sicurezza anti vandalismo
Direttiva CEE del 29/6/92 relativa alla sicurezza dei prodotti
Vetro camere
DIN 18361 VOB, Parte C lavori di vetratura
DIN 18545 Ermetizzazione di vetrature con materiali sigillanti
La vetrocamera dovrà essere realizzata a regola d'arte, secondo le prescrizione tecniche e legislative vigenti in materia, all'atto dell'emissione della specifica tecnica. In particolare se dotata di sistema elettromeccanico di movimentazione, questo dovrà essere completamente a norma Legge 46/90 conforme all'utilizzazione per ambienti di lavoro ai sensi Legge 626/89.

Salvaguardia normativa
Per la normativa di riferimento, non espressamente citata nella presente specifica tecnica si fa riferimento alle normative UNI, EN, ISO, DIN, ASTM, vigenti al momento della fornitura delle vetrocamere.

Disegni
Il fornitore delle vetrocamere dovrà mettere a disposizione del fornitore dei serramenti, adeguati disegni di officina, con le caratteristiche dimensionali e tecniche delle vetrocamere. Tali disegni andranno preventivamente accettati dal fornitore dei serramenti in accordo con la D.L..

Campioni

La D.L. dovrà approvare le caratteristiche delle vetrazioni, della vetrocamera, previa campionatura al vero di dimensione adeguate e comunque non inferiore a cm 40 x 40, comprensiva degli accessori per la movimentazione.
L'appaltatore dovrà esibire per l'approvazione una doppia serie di campioni dei manufatti e degli accessori. Detti campioni dovranno essere approvati dalla D.L., una serie sarà conservata dall'appaltatore e una serie dalla D.L.. All'inizio dei lavori verrà sottoposto all'approvazione un campione delle vetrocamere, posate in opera, questo campione dovrà rappresentare tutti i nodi più significativi.

Prescrizioni tecniche
Fornitura di vetrocamera
La vetrocamera isolante andrà eseguita, secondo le specifiche contenute nei disegni esecutivi, sarà realizzata a regola d'arte secondo le normative DIN citate in precedenza. Si dovranno sempre rispettare le prescrizioni di montaggio ed i requisiti richiesti dal produttore del vetro isolante, poiché in caso contrario non possono essere riconosciuti eventuali diritti di garanzia e contestazioni riguardanti il vetro. Se il produttore delle vetrature non si occupa personalmente della costruzione delle vetrocamere, si dovrà concordare con esse l'esatto tipo di esecuzione della stessa. La vetrata isolante sarà a doppia sigillatura con barriera butilica antivapore. Tutte le guarnizioni impiegate per la realizzazione delle vetrocamere, devono essere prodotte in elastomeri resistenti all'invecchiamento ed agli agenti atmosferici (APTK/EPDM). Se si impiegano masse sigillanti o ermetizzanti si deve verificarne la compatibilità con la superficie dei profilati verniciati. Eventuali distanziatori saranno in canalina di alluminio di larghezza 26.5 mm.e dovranno essere approvati dal produttore delle vetrature.

Montaggio
L'assemblaggio delle varie parti costituenti la vetrocamera verrà eseguito in accordo con i disegni di progetto e con i disegni di officina approvati. Si dovrà avere la massima cura all'inserimento delle vetrocamere nel loro alloggiamento sul serramento, se necessario andranno collocati appositi materiali tenso-ammortizzanti (gommoplastici o siliconici) che attutiscano il contatto con le superfici metalliche. Particolare cura andrà riservata alla posa dei fermavetro, che dovranno avere serraggi adeguati a non compromettere l'integrità dei vetri e della vetrocamera. La realizzazione di eventuali fori di fissaggio o per passaggio cavi, da realizzarsi sul serramento andranno concordati con il fornitore dei serramenti. Si dovrà anche garantire che tutti i materiali esposti a vista risultino finiti nello stesso colore assentito dalla D.L., ed abbiano aspetto uguale al campione approvato.

Pulizia
A lavori ultimati tutte le superfici, le vetrature, gli accessori, saranno pulite e protette adeguatamente fino alla definitiva accettazione da parte della D.L.

Collaudi
Saranno previsti i collaudi stabiliti dal Capitolato Speciale di appalto, ed inoltre si dovrà garantire quanto segue: A – il perfetto funzionamento dei meccanismi di regolazione manuale; B – la perfetta tenuta della vetrocamera, senza presenza di polveri o vistose manomissioni che possano nel tempo comprometterne la tenuta, C - la planarità delle vetrate, la loro trasparenza e colorazione.

Garanzie
L'appaltatore dovrà corredare di regolare garanzia tutti i materiali da lui forniti o da lui acquistati ed installati. La garanzia avrà durata decennale dalla data di collaudo definitivo e dovrà prevedere: 1 – la completa sostituzione di elementi che presenteranno difetti di funzionamento, deformazioni o rotture dovute a difetti di costruzione e/o montaggio; 2 – il rifacimento delle vetrocamere, delle tendine, degli accessori che dovessero rivelarsi difettosi. La garanzia sarà comprensiva anche della mano d'opera necessaria ad effettuare eventuali riparazioni o sostituzioni.
Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

ART. 83
MONOBLOCCO PER FORO FINESTRA

Il controtelaio isolato sarà fornito in cantiere su 3 o 4 lati, secondo progetto esecutivo, costituito da spalle con fresatura per guide frangisole e cassonetti in poliuretano (schiuma polyiso) rivestito su entrambe le facce con pellicola prefinita e profilo a contatto con il telaio del serramento in OSB.
Gli elementi isolanti in poliuretano (λ = 0,026/0,028 W/mk e densità 35 kg/m^3) del monoblocco saranno assemblati e premontati, mentre i complementi di ancoraggio e muratura saranno realizzati mediante innesti in HPS strutturale a taglio termico.
Il controtelaio isolato sarà provvisto di falso telaio in legno (OSB) sp. 25 mm in corrispondenza del telaio del serramento (posa in mazzetta) con una sovrapposizione a tutto spessore e predisposizione con tubi corrugati (impianto elettrico per apertura motorizzata di frangisole).
I complementi di posa (staffe, zanche a rotazione) saranno premontate sul blocco. Le zanche potranno essere tassellate o murate. Mediante turboviti si procederà all'ancoraggio del falso telaio alla muratura. La posa si concluderà con la sigillatura interna ed esterna del blocco.
Considerando murature monoblocco, con spessore superiore a 38 cm, frangisole e serramento posto in mazzetta, la trasmittanza termica del cassonetto dovrà essere U_{sb}=0,19/020 W/m^2K (UNI EN ISO 10077/2:2012) e della spalla ψ=0,02/0,03 W/mK, con temperatura superficiale T≥17°C.

Le istruzioni di posa, possono essere sintetizzate come di seguito indicato:

- se il foro finestra è più ampio del dovuto, appoggiare il sottobancale (se presente) sopra un supporto portante e possibilmente isolante. Lasciare sempre una fuga anche sul quarto lato, quello tra il davanzale ed il sottobancale, in modo che sul fi lo esterno ed interno, davanti al materiale d'appoggio, resti sufficiente spazio per l'isolamento con schiuma poliuretanica;
- Inserire il controtelaio nel foro finestra, prestando attenzione all'allineamento verticale ed orizzontale;
- ancorare il controtelaio al foro finestra, scegliendo il sistema di fissaggio più adatto alla tipologia muraria del fabbricato. Inserire degli spessori provvisori in corrispondenza dei punti di ancoraggio per evitare che il controtelaio perda il corretto allineamento o si fletta durante il fissaggio meccanico. Scegliere un adeguato sistema di fissaggio/ancoraggio in base alla tipologia di muratura. Seguire le indicazioni del produttore del sistema di fissaggio/ancoraggio;
- prima di isolare il foro finestra, pulire e inumidire le superfici interessate. L'acqua serve ad attivare la schiuma isolante (se previsto dal produttore), facendola espandere in modo ideale. Riempire gli interstizi tra il controtelaio ed il foro finestra, sia dal lato esterno che dal lato interno, con schiuma poliuretanica elastica che assorba gli assestamenti del telaio rispetto al muro;
- terminare la posa stendendo la pellicola con barriera al vapore, in modo da prevenire la formazione di condensa interstiziale. La membrana della pellicola deve stare leggermente flessa, per assorbire gli assestamenti senza tendersi troppo e lacerarsi;
- applicare un'opportuna rete di armatura tra profilo del controtelaio e finitura esterna, come da indicazioni del produttore;
- applicare profili di raccordo in pvc con rete portaintonaco in spalletta, per l'applicazione di nastri precompressi di sigillatura del lato interno;
- applicare profili portaintonaco in pvc con rete per gestire gli spigoli delle fresate dei profili guida, ed eventualmente gli spigoli esterni;

ART. 84
SIGILLATURE

Le sigillature dovranno essere effettuate, salvo diversa prescrizione, con materiali aventi i requisiti prescritti all'art. specifico del presente Capitolato, nelle più adatte formulazioni relative ai diversi campi di impiego e secondo quanto stabilito alle specifiche voci di elenco prezzi.
Le superfici da sigillare dovranno essere assolutamente sane, asciutte e pulite, nonché esenti da polveri, oli, tracce di ruggine, vernici ecc.; le malte, i conglomerati e gli intonaci in genere dovranno essere parimenti a perfetta maturazione, senza conserva e quindi traccia alcuna di umidità e, comunque, la pulizia delle superfici dovrà essere effettuata con ogni idoneo mezzo ed accorgimento. Prima delle applicazioni dei materiali sigillati sulle superfici dovranno essere dati a pennello idonei prodotti impregnanti (primers) in uno o due strati a seconda delle necessità o delle prescrizioni della D.L.. Gli spigoli o i margini dei giunti dovranno inoltre essere perfetti, prima dell'applicazione del sigillante, con strisce di nastro adesivo, da asportare poi ad avvenuta lisciatura del mastice applicato ed in ogni caso prima dell'indurimento il sigillante la cui posa in opera dovrà essere effettuata solo dopo perfetto essiccamento dei rispettivi "primers" nel rispetto dei tempi e delle modalità previsti dal produttore. I sigillanti in pasta a media consistenza verranno di norma. estrusi con idonee apparecchiature (pistole a cremagliera, ad aria compressa ecc.) evitando nel modo più assoluto nel

corso delle operazioni - la formazione di bolle d'aria, nei giunti verticali il mastice verrà immerso nella sede del giunto con movimento dall'alto verso il basso.
A posa avvenuta i sigillanti dovranno essere convenientemente lisciati e quindi idoneamente protetti specie nelle prime dodici ore, onde evitare che materiali di qualsiasi genere od acqua, vengano a contatto con essi.
Al fine poi di applicare gli spessori stabiliti di sigillante per giunti di notevole profondità, sarà necessario inserire nei giunti stessi un materiale di riempimento comprimibile, di a sezione circolare superiore il 25% a quella del giunto in modo da creare una base sulla quale il sigillante possa essere estruso.
Il materiale elastico di riempimento (poliuretano, polietilene, polistirolo, flessibile ecc.} dovrà essere compatibile con i sigillanti impiegati, impermeabile all'acqua ed all'aria ed essere molto dotato di proprietà anti adesive cosÏ da non alterare la deformazione elastica del sigillante. Qualora questa ultima proprietà non fosse propria del materiale di riempimento o di supporto dovranno essere adottati idonei accorgimenti in modo da impedire le aderenze tra sigillante e fondo del giunto; non saranno comunque ammessi come riempitivi i materiali oleosi e quelli impegnati con prodotti asfaltici, bituminosi o plastificanti in genere.

ART. 85
STRUTTURE METALLICHE

Le strutture metalliche - semplici o composte, eseguite in opera o in officina - dovranno essere progettate, costruite ed installate nel pieno rispetto delle norme di cui alla legge al D.M. 17.1.2018.
Precedentemente alla loro installazione il progetto di tali strutture, da compilarsi secondo le disposizioni dettate per le opere in conglomerato cementizio, dovrà essere presentato alla Direzione Lavori e da essa esplicitamente approvato.
Tutte le strutture in acciaio dovranno essere fornite complete di una mano di minio di piombo o di antiruggine ben coprente e di tutti i pezzi ed accessori necessari per il fissaggio agli appoggi secondo le condizioni di appoggio previste nonché, se si tratti di elementi di copertura; di quelli occorrenti per la formazione dei piani di appoggio delle grondaie perimetrali, delle pendenze per lo scarico delle acque meteoriche ecc..
Durante la preparazione e la messa in opera delle strutture in argomento, la D.L. potrà effettuare prelievi di singoli elementi da sottoporre a prova (presso laboratori ufficiali) per il controllo dei materiali, della lavorazione e della rispondenza delle caratteristiche resistenti effettive ai calcoli teorici.
Tutte le spese per dette prove, comprese quelle per l'eventuale sostituzione degli elementi. rimossi e per le opere di rimessa in pristino del tutto, saranno a carico dell'impresa appaltatrice.

ART. 86
OPERE DA FABBRO

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati.
Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione.
Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.
Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione.
L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.
Le inferriate, cancellate, ecc., saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.
Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.
I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

ART. 87
LATTONERIE

La presente specifica tecnica riguarda e definisce i criteri per la fornitura e la posa in opera di lattoneria.

Elementi costruttivi
Lattoneria per la realizzazione di: scossaline, pluviali, troppo-pieno, soglie, cartelle, converse, ecc.; da realizzarsi in lamiera verniciata e/o rame. La fornitura dovrà comprendere anche tutti gli accessori necessari alla posa secondo i disegni esecutivi, quali : Cicogne in acciaio zincato, viti e tasselli di fissaggio, guarnizioni, saldature, ecc.

Elementi prestazionali
Trattandosi d'elementi di tenuta, questi dovranno garantire nel tempo il perfetto contenimento delle acque meteoriche, soprattutto dovranno assicurare anche una perfetta tenuta ai carichi del vento.

Normativa di riferimento
Lamiere

UNI 9328	Semilavorati di rame e leghe di rame, lamiere e bandelle laminate a freddo Dimensioni, tolleranze e condizioni di fornitura
UNI EN 1172	Rame e leghe di rame – Lastre e nastri per l'edilizia
UNI 8317	Prodotti finiti in acciaio inossidabile resistente alla corrosione e al calore - Lamiere, lamiere sottili, nastri e nastri larghi
UNI 9329	Semilavorati di rame e leghe di rame – Nastri laminati a freddo – Dimensioni, tolleranze e condizioni di fornitura

Salvaguardia normativa
Per la normativa di riferimento, non espressamente citata nella presente specifica tecnica si fa riferimento alle normative UNI, EN, ISO, DIN, ASTM, vigenti al momento della fornitura delle lattonerie, e dei relativi accessori.
Disegni
Dovranno essere forniti per approvazione da parte della D.L. dei disegni di fabbrica, con le caratteristiche delle sezioni più significative con relative finiture, nella scala 1:1. I disegni dovranno comprendere anche, chiaramente indicati tutti i materiali per guarnizioni e sigillature e gli eventuali accessori.
Campioni
L'appaltatore dovrà esibire per l'approvazione una doppia serie di campioni dei manufatti e degli accessori, con i nodi più significativi. Detti campioni dovranno essere approvati dalla D.L., una serie sarà conservata dall'appaltatore e una serie dalla D.L. Andrà anche eseguita un'approvazione scritta dei lavori in officina da parte della D.L. . All'inizio dei lavori verrà sottoposto all'approvazione un campione della lattoneria, posata in opera.

Prescrizioni tecniche
Materiali
Lo spessore della lamiera non dovrà essere inferiore a 10/10 mm.. La lamiera dovrà essere esente da ogni difetto di materiale e di lavorazione, priva di soluzioni di continuità. Le lastre dovranno sopportare le operazioni di profilatura e piegatura senza danni. Le superfici da saldare saranno preventivamente trattate con acido cloridrico in cui sono state disciolte piccole quantità di zinco.

Montaggio
Il montaggio dovrà avvenire seguendo i disegni esecutivi, i disegni di cantiere prodotti dall'Appaltatore e le prescrizioni tecniche della D.L.. Le lamiere dovranno essere assicurate in maniera rigida alle strutture di sostegno, comunque senza danneggiare tali strutture. Dette strutture, laddove presenti, dovranno essere allineate in maniera corretta. Dovranno essere predisposti appositi materiali di stacco, PVC.

ecc. da concordare con la D.L., qualora la lamiera entrerà in contatto con materiali non compatibili in grado di produrre ossidazione. Chiodi, rivetti, viti, bulloni, ecc. saranno del tipo e delle dimensioni più indicate per il loro impiego. Le opere da lattoniere in aderenza alle impermeabilizzazioni, saranno posate nei tempi e nei modi per consentire le opere di sovrapposizione ed incorporazione, il tutto senza danneggiare i manti già posati. Le scossaline saranno posate ed installate dovunque sia necessario assicurare la tenuta all'acqua, anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, in tutti quei casi dove risvolti l'impermeabilizzazione sui muri verticali. La scossalina dovrà trattenere in maniera corretta la membrana bituminosa senza danneggiarla. Rivetti, ribattini saranno di materiali compatibili o uguali al rame. I tasselli ad espansione dovranno essere metallici e per il fissaggio saranno utilizzate viti in acciaio inossidabile o tropicalizzate. Sarà categoricamente escluso l'impiego di chiodo sparati per il fissaggio dei manufatti. In genere le giunzioni tra parti di lamiere dovranno essere ridotti al minimo.

Pulizia
A lavori ultimati tutte le superfici, saranno pulite per la definitiva accettazione da parte della D.L.

Collaudi
I collaudi provvisorio e definitivo, saranno effettuati a lavoro ultimato, secondo quanto stabilito nel Capitolato Speciale. Sono previste verifiche di corretto montaggio, complanarità, stato superficiale, uniformità di colorazione, tenuta all'acqua, tenuta dei giunti. Durante i lavori saranno prelevati dei campioni per vagliare la loro rispondenza alla presente specifica tecnica.

Collaudo provvisorio
Verrà constatata la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica e la conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo.
Collaudo definitivo
Verrà eseguito dopo un anno dalla data del collaudo provvisorio e consisterà nella verifica che le prescrizioni del collaudo provvisorio siano state ottemperate, e che il normale uso non palesi evidenti segni di degrado.

Garanzie
L'appaltatore dovrà corredare di regolare garanzia tutti i materiali da lui forniti o da lui acquistati ed installati. La garanzia avrà durata decennale dalla data di collaudo definitivo con esito favorevole. Durante la garanzia l'Appaltatore dovrà prevedere la completa sostituzione di elementi che presenteranno difetti di funzionamento, deformazioni o rotture dovute a difetti di costruzione e/o montaggio. La garanzia sarà comprensiva anche della mano d'opera necessaria ad effettuare eventuali riparazioni o sostituzioni e la liquidazione dei danni dei locali eventualmente interessati, compresa la sospensione momentanea d'eventuali attività lavorative.

ART. 88
TINTEGGIATURE

Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici
I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate nel presente Capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l'elenco Prezzi o prescrivere la Direzione Lavori.
Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti.
Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse ed untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc.. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

Colori - Campionatura - Mani di verniciatura
La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancora prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della stessa Direzione.
Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero.
Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.
Le successive mani di pitture vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempreché la mano precedente risulti perfettamente essiccata..
Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

Modalità di esecuzione
La miscelazione dei prodotti monocomponenti con ì diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsti alla voce "Pot-life".
Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità.
Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiori all'80% (per pitture bicomponenti, a filmazione chimica).
La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa fra 5 e 50°C.
L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.
In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere.
L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti rivestimenti zoccolature, intonaci, infissi apparecchi sanitari rubinetterie, frutti ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

SUPPORTI DI INTONACO, GESSO, CALCESTRUZZO, TINTEGGIATURE E PITTURAZIONI

Preparazione delle superfici - Rasature
Le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pitturazione, dovranno essere ultimate da non meno di 2 mesi; eventuali alcalinità residue potranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzanti date a pennello e successive spazzolature a distanza non inferiore a 24 ore.
Le superfici dovranno essere portate a perfetto grado di uniformità e regolarità. Le punte di sabbia saranno asportate con regoletti di legno a rasare; eccezionalmente, ed ove si riscontri la presenza di graffiature, potrà venire adoperata carta abrasiva di grana grossa.
Per chiudere eventuali buchi o scalfitture in locali interni verrà adoperato gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco.
Su pareti esterne, eventuali sigillature verranno effettuate con lo stesso tipo di intonaco o con stucco speciale (con assoluta esclusione di gesso) curando, nel caso di intonaco, di scarnire i punti di intervento onde migliorare la tenuta dei rappezzi.
Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbiatura a fondo delle stesse fino a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco.

Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature.
In ultimo verrà data una mano di imprimitura la quale, nel caso di tinteggiature a calce, sarà costituita con latte di calce diluito mentre, negli altri casi, da speciali appretti sintetici o da pitture ad olio come più avanti specificato.
La rasatura dell'intonaco civile interno, se prescritta, sarà effettuata con impasto di solo gesso o di calce spenta e gesso nello stesso rapporto in peso; l'impasto comunque qualora ammesso, potrà essere costituito anche dal 60% di gesso in polvere e dal 40 % di calce idrata in polvere, purché la calce venga bagnata prima dell'uso e lasciata riposare il tempo prescritto dal produttore.
L'impasto, preparato in quantità sufficiente per l'immediato impiego, verrà spalmato in spessori non inferiori a mm. 3, successivamente lisciato e quindi rifinito con spatola a mano.
A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonché priva di ondulazioni od altri difetti. L'essiccamento prepitturazione dovrà avere una durata non inferiore a 8-15 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche.

Tinteggiatura a tempera
Detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a tre mani delle quali, se non diversamente prescritto, la prima (piuttosto diluita) a pennello e le altre due a rullo a pelo lungo.

Tinteggiatura a base di silicati
La pittura a base di silicati sarà composta da silicati di potassio o di sodio liquidi, diluiti con acqua nel rapporto di 1:2 e da colori minerali in polvere ed ossido di zinco, premiscelati ed impastati con acqua nelle tonalità di tinta richieste (1); il tutto setacciato allo staccio 0,355 UNI 2331.
Le pareti da tinteggiare dovranno presentare umidità non superiore al 14% e non dovranno essere costituite da supporti contenente gesso.
Le pareti intonacate con malta di calce saranno preventivamente trattate con una soluzione di acqua, latte (non acido) e grassello di calce nel rapporto, in peso, di 2 : 7 : 1. Le superfici cementizie saranno lavate con una soluzione al 5 % di acido cloridrico in acqua, quelle in muratura con pari soluzione di acido solforico.
Le mani di tinta dovranno essere applicate con pennelli frequentemente lavati; non prima. di 24 ore dai trattamenti preliminari; le mani saranno due o anche più, secondo quanto necessario in rapporto all'assorbimento dell'intonaco.

Tinteggiatura con idropitture
Sia su intonaco nuovo, che su vecchio la tinteggiatura sarà di norma preceduta, se non diversamente prescritto, da una mano di imprimitura data a pennello e costituita, in genere, dalla stessa resina legante in emulsioni con la quale é formulata l'idropittura. Il prodotto dovrà ben penetrare nella superficie di applicazione allo scopo di uniformare gli assorbenti e fornire inoltre un valido ancoraggio alle mani successive: non dovrà perciò "far pelle" ed a tal fine, in rapporto al tipo di superficie, ne verrà sperimentata l'esatta diluizione.
Verrà quindi data l'idropittura, nei colori prescelti dalla Direzione ed almeno in due mani delle quali la prima a pennello (mazzocca media) e la. seconda a rullo (di pelo merinos corto) Lo spessore dello strato secco, per ogni mano, dovrà risultare non inferiore a 30 micron se per interni ed a 40 micron se per esterni. Su superfici estremamente porose ed in generale negli esterni, per le superfici più esposte al sole, saranno date non meno di tre mani .
Il dosaggio di acqua, nelle varie passate, sarà conforme alle prescrizioni della Ditta produttrice e/o della Direzione Lavori e comunque decrescente per le varie mani.
Sarà vietato adoperare per applicazioni esterne idropitture formulate per usi interni. Per tinteggiature di calcestruzzi a vista (se ammesse), manufatti di cemento ed intonaci cementizi dovranno sempre adoperarsi idropitture per esterni.

SUPPORTI IN CALCESTRUZZO

Preparazione delle superfici
Tutte le superfici in calcestruzzo o cementizie in genere, particolarmente esposte ad atmosfere aggressive (industriali o marine), o direttamente a contatto con sostanze chimicamente attive od esposte ad attacco di microrganismi, dovranno essere protette con rivestimenti adeguati. L'applicazione

sarà fatta a non meno di 60 giorni dall'ultimazione dei getti; le superfici dovranno essere pulite, asciutte e libere da rivestimenti precedentemente applicati, incrostazioni di sali e materiale incoerente. Ove siano stati impiegati agenti disarmanti, indurenti od altri additivi del cemento, si dovranno stabilire di volta in volta le operazioni necessarie, atte a neutralizzare gli effetti superficiali.
Tutte le imperfezioni del calcestruzzo, protuberanze e vuoti in particolare, dovranno essere eliminate al fine di ottenere una superficie priva di porosità; i punti in rilievo saranno eliminati mediante lisciatura mentre, i vuoti, con malte e boiacche cementizie applicate subito dopo il disarmo.
L'applicazione dei rivestimenti protettivi sarà comunque preceduta da una accurata pulizia ed irruvidimento delle superfici, operazioni che potranno essere effettuate con attrezzi manuali (raschietti, e spazzole metalliche e successivo sgrassaggio con solventi) o con sabbiatura meccanica (utilizzando abrasivi silicei lanciati con forza attraverso un ugello).

SUPPORTI IN ACCIAIO - VERNICIATURE E PROTEZIONI

Preparazione del supporto
Prima di ogni trattamento di verniciatura o di protezione in genere, l'acciaio dovrà essere sempre adeguatamente preparato; dovranno essere eliminate cioè tutte le tracce di grasso o di unto delle superfici, gli ossidi di laminazione ("calamina" o "scaglie di laminazione") e le scaglie o macchie di ruggine.
La preparazione delle superfici potrà venire ordinata in una delle modalità previste dalle norme SSPC (Steel Structures Painting Council), con riferimento agli standard fotografici dello stato iniziale e finale elaborati dal Consiglio Svedese della Corrosione e noti come "Svensk Standard SIS'.
Con riguardo alle varie modalità di preparazione, si precisa in particolare:
a) *Sgrassaggio con solventi (SSPC-SP1):* sarà effettuato con solventi a lenta evaporazione (ragia minerale, nafta solvente, ecc.), vapore, alcali, emulsioni, ecc.. L'operazione verrà eseguita a spruzzo o con grossi pennelli e sarà seguita da lavaggio ed asciugamento con aria in pressione.
b) *Pulizia con attrezzi manuali (SSPC-SP2):* consisterà nel rimuovere fino al grado richiesto le scaglie di laminazione, le pitture e la ruggine, in fase di distacco, utilizzando attrezzi manuali quali: picchiette, raschietti, spazzole metalliche e carta abrasiva.
c) *Pulizia con attrezzi meccanici {SSPC-SP3):* consisterà nell'effettuare le operazioni di cui alla lett. b) utilizzando attrezzi meccanici quali spazzole rotanti, attrezzi a percussione, mole meccaniche, abrasivi silicei o metallici.
d) *Pulizia mediante sabbiatura (SSPC-SP7-SP6-SP10-SP5):* consisterà nell'eliminare, con risultati di diverse gradazione, ogni traccia di calamina, ruggine e sostanze estranee. L'operazione verrà effettuata mediante violento getto di sabbia quarzifera (vagliata su setaccio di 16 maglie/cm) a secco oppure ad umido oppure di abrasivi metallici. Nella sabbiatura a metallo quasi bianco (SP 10) almeno il 95 % della superficie dovrà risultare esente da ogni residuo visibile, mentre il restante 5 % potrà presentare soltanto ombreggiature, leggere venature o scoloriture.
e) *Pulizia mediante decapaggio acido (SSPC-SP8):* consisterà nell'eliminazione delle scaglie di ruggine e di laminazione mediante decappaggio acido od elettrolitico (o con una combinazione degli stessi) e successivo lavaggio di neutralizzazione.
f) *Fosfatazione a freddo*: consisterà nel trattare l'acciaio con una miscela acqua, acido fosforico ed olio solvente solubile in acqua in maniera da asportare parte della ruggine e trasformare il residuo in fosfato di ferro insolubile.

Carpenterie ed infissi - Cicli di verniciatura
In mancanza di specifica previsione, la scelta dei rivestimenti di verniciatura protettivi dovrà essere effettuata in base alle caratteristiche meccaniche estetiche e di resistenza degli stessi in relazione alle condizioni ambientali e di uso dei manufatti da trattare.
Con riguardo al ciclo di verniciatura protettiva, questo, nella forma più generale e ferma restando la facoltà della Direzione Lavori di variarne le modalità esecutive od i componenti, sarà effettuato come di seguito:

A) Prima dell'inoltro dei manufatti in cantiere:
1) Trattamento di zincatura a caldo sui manufatti finiti, eseguito previo sgrassaggio, lavaggio, decapaggio, nuovo lavaggio, flussaggio ed essiccamento.
2) Eventuale sgrassatura e lavaggio, se necessari, dei manufatti non zincati.
3) Prima mano di antiruggine ad olio (od oleosintetica) al minio di piombo od al cromato di piombo o di zinco. La scelta del veicolo più idoneo dovrà tenere conto delle condizioni ambientali e d'uso dei

manufatti da proteggere, in particolare si prescriverà l'impiego di "primer" in veicoli epossidici, al clorocaucciù o vinilici in presenza di aggressivi chimici, atmosfere industriali od in ambienti marini.

B) Dopo il montaggio in opera:
4) Pulizia totale di tutte le superfici con asportazione completa delle impurità e delle pitturazioni eventualmente degradate.
5) Ritocco delle zone eventualmente scoperte dalle operazioni di pulizia o di trasporto.
6) Seconda mano di antiruggine dello stesso tipo della precedente, ma di diversa tonalità di colore data non prima di 24 ore dai ritocchi effettuati.
7) Due mani almeno di pittura (oleosintetica, sintetica, speciale) o di smalto sintetico, nei tipi, negli spessori e nei colori prescritti, date con intervalli. di tempo mai inferiori a 24 ore e con sfumature di tono leggermente diverse (ma sempre nella stessa tinta, si che possa distinguersi una mano dall'altra.

ART. 89
PAVIMENTAZIONI ESTERNE E STRADALI

Compattazioni, consolidamenti, fondazioni e pavimentazioni di strade, piazzali, ecc. vanno eseguite seguendo le prescrizioni contenute di volta in volta negli articoli dell'elenco prezzi, tenendo sempre il rispetto della esecuzione a regola d'arte. I sottofondi, sia naturali sia consolidati, e le eventuali sottofondazioni, devono di norma, salvo diverse prescrizioni della D.L., essere superiormente regolarizzati e profilati secondo una sagoma trasversale e parallela a quella che avrà il piano della pavimentazione finita. La posa in opera del materiale inerte va effettuata in uno o più strati regolari di spessore mai superiore ai cm. 30 allo stato soffice, evitando nel modo più assoluto che con lo stendimento abbia luogo la separazione granulometrica dei componenti il miscuglio. La quantità d'acqua da spendere durante le operazioni di cilindratura deve sempre essere contenuta nel minimo necessario per conseguire la migliore riuscita del lavoro, in modo da evitare assolutamente il rammollimento della fondazione e l'eventuale rifluimento dal basso di materiale argilloso. La posa in opera dei conglomerati bituminosi deve essere effettuata in condizioni climatiche adatte, avendo cura che il trasporto degli impasti sul luogo di impiego ed il loro stendimento in opera avvengano sempre ad una temperatura non inferiore ai 120 gr. C. devono inoltre essere adottati nel trasporto e nello scarico tutti gli accorgimenti necessari affinché gli impasti non vengano modificati od alterati con terra ed altri elementi estranei. La posa in opera del "colato" deve pure essere effettuata in adatte condizioni climatiche avendo cura che il trasporto dell'impasto sul luogo di impiego ed il suo stendimento in opera avvengano ad una temperatura non inferiore a 160 gr. C. La esecuzione di pavimentazioni con masselli o lastre comprende anche l'onere per tutti i pezzi di forma o dimensioni speciali occorrenti per realizzare punti particolari di raccordo, come ad esempio in corrispondenza di chiusini, botole, caditoie, lesene di muri ecc. I trattamenti devono in ogni caso essere preceduti da un'accurata pulizia della superficie da rivestire che va effettuata di regola mediante lavatura con getti d'acqua a pressione oppure, ove questo non sia possibile, con l'ausilio di soffiatori meccanici od anche con energiche e ripetute pulizie. Nel caso di impiego di bitumi normali o liquidi, lo spargimento del legante deve iniziarsi solo quando la superficie da trattare sia ben asciutta.
Nell'esecuzione delle operazioni che richiedono l'uso di legante bituminoso l'Appaltatore deve porre particolare cura per non imbrattare le cordonature dei marciapiedi, gli eventuali muri o pilastri, le botole, le caditoie od altro, adottando tutti i provvedimenti necessari allo scopo e rimanendo comunque a suo carico la perfetta pulizia degli stessi a trattamento ultimato. La realizzazione dei giunti deve essere particolarmente curata in modo che i giunti stessi risultino sempre rettilinei e regolari, con una tolleranza massima di mm. 10, rispetto agli allineamenti teorici, e con gli spigoli perfettamente profilati.

IMPIANTI TECNOLOGICI

ART. 90
RETI DI SCARICO

Descrizione delle lavorazioni
Le reti di scarico (intendendosi per tali tutte le tubazioni destinate al convogliamento delle acque di rifiuto all'interno dell'edificio e gli impianti di fognatura (reti esterne di canalizzazione atte a raccogliere

ed allontanare le acque superficiali e quelle reflue provenienti dall'interno dell'edificio) saranno realizzate utilizzando tubazioni a base di materiale plastico di sintesi, secondo le prescrizioni dettate dal presente Capitolato e dall'allegato elenco dei prezzi unitari.

Generalità

a) Le reti di scarico dovranno soddisfare alle condizioni e caratteristiche generali seguenti:
- evacuare rapidamente e completamente le acque di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad incrostazioni o depositi di sostanze putrescibili;
- impedire il passaggio di aria, odori e microbi dalle tubazioni agli ambienti limitrofi;
- essere a tenuta d'aria e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti del fabbricato non possano dar luogo a rotture o perdite di alcun genere;
- essere di completa ed agevole ispezione;

b) gli impianti di fognatura dovranno essere realizzati nel rispetto delle disposizioni e prescrizioni ufficiali emanate e vigenti all'atto della esecuzione e delle norme di regolamentazione locali.
Dovrà altresì essere tenuto conto della circolare 29/12/1976 del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento e delle "Norme tecniche generali per la regolamentazione delle installazioni e dell'esercizio degli impianti di fognatura e di depurazione di cui all'allegato 4 della delibera 4/2/1977 dello stesso Comitato. La impresa appaltatrice sarà dunque tenuta a realizzare le reti di scarico e gli impianti fognari in appalto nel pieno rispetto delle disposizioni sopra citate indicate o richiamate e pertanto ove le prescrizioni del presente Capitolato, sia per quanto riguarda i materiali che relativamente alle modalità costruttive, non rispondessero completamente ai criteri esposti, essa impresa dovrà tempestivamente segnalare tali circostanze ed avanzare tempestivamente precise proposte alternative. E' poi facoltà discrezionale della Direzione lavori richiedere - ai sensi dell'art. 9 - il progetto dettagliato degli impianti di che trattasti. Per quanto riguarda le caratteristiche esecutive delle opere in argomento si richiama in linea generale il criterio della buona regola d'arte e la applicazione di ogni misura, attenzione ed accorgimento suggerito dalla consuetudine tecnica e dalla pratica per conseguire i risultati all'inizio indicati e si ribadisce espressamente, al proposito, che di tali risultati unico e pieno responsabile sarà tenuto l'Appaltatore al quale pertanto competerà - in caso di accertato cattivo esito o mancata rispondenza alle disposizioni richiamate - ogni e qualsiasi onere di modifica, sistemazione, rifacimento, ripristino ecc..
In particolare comunque varranno le disposizioni di carattere attuativo di seguito specificate.

Modalità di esecuzione delle reti di scarico

Le reti di scarico delle acque reflue e meteoriche dovranno essere realizzate con i materiali del tipo prescritto dagli elaborati di progetto e rispondenti ai requisiti di qualità e prestazione di cui al presente articolo. Negli scarichi all'interno dei fabbricati i tubi, se non espressamente designati dovranno essere scelti in funzione delle condizioni di impiego secondo quanto previsto nel prospetto I della UNI 7443-75: tipo 301 solo quando la temperatura massima permanente delle acque di rifiuto non superi i 50°C e tipo 302 quando la stessa temperatura non superi i 70°C. Ogni operazione (trasporto; carico e scarico, accatastamento, ecc.) dovrà essere effettuata in modo da non provocare deterioramento o deformazione nei tubi particolarmente per urti, eccessive inflessioni, ecc., e ciò specialmente alle basse temperature. L'accatastamento dovrà essere effettuato in luogo riparato dai raggi solari e per altezze non superiori a 1,50 m. Le canalizzazioni fognarie e le opere connesse dovranno essere impermeabili alla penetrazione di acque dall'esterno ed alla fuoriuscita di liquami dal loro interno nelle previste condizioni di esercizio. Il regime di velocità delle acque nelle canalizzazioni dovrà essere tale da evitare sia la formazione di depositi di materiali, che l'abrasione delle superfici interne; inoltre i tempi di permanenza delle acque nelle canalizzazioni non dovranno dar luogo a fenomeni di settizzazioni delle acque stesse. Le tubazioni in genere dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento dì esse e dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezioni ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc.. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti. Le diramazioni di scarico degli apparecchi igienico sanitari, poste in opera incassate o sotto i pavimenti, dovranno essere adeguatamente protette, avranno pendenza in ogni caso mai inferiore all'1% e diramazioni raccordate tra loro e con le colonne di scarico sempre nel senso della corrente del fluido con angoli di raccordo tra gli assi non superiori ai 45°. Il collegamento ai canotti metallici delle diramazioni in materiale plastico dovrà avvenire mediante un pezzo speciale

curvo o diritto secondo i casi, munito di una particolare guarnizione elastomerica che ne consenta la perfetta tenuta idraulica e gli scorrimenti assiali; potrà essere consentita la giunzione mediante incollaggio a condizione che in ogni diramazione sia inserito almeno un giunto di dilatazione. Per il collegamento allo scarico terminale in ceramica dei vasi occorrerà invece realizzare una giunzione a mezzo di idonea guarnizione che ne garantisca la perfetta tenuta. Il diametro delle tubazioni dovrà essere non inferiore a quello dei corrispondenti sifoni installati sugli apparecchi, e, per le diramazioni in p.v.c., non inferiore ai mm. 40, mentre lo spessore - ove non specificato - sarà scelto in funzione delle condizioni di impiego secondo quanto previsto dalla norma UNI 7443-75, punto 4. Le scatole sifonate dovranno essere collocate a perfetto piano con il pavimento e raccordate allo stesso con contorni esattamente rifiniti, senza distacchi, riempimenti o difetti di alcun genere. I collettori orizzontali dovranno avere la massima pendenza possibile (non inferiore, comunque, all'1%) e la minima lunghezza. All'innesto con le colonne di scarico, qualora queste non fossero dotate di sifone al piede di tipo ispezionabile, sui collettori dovranno essere installate apposite bocche di ispezione munite di tappo a chiusura ermetica. I collettori saranno allacciati alla fognatura esterna con l'interposizione di una chiusura idraulica ispezionabile che potrà essere costituita da un pozzetto di ispezione in muratura seguito da un sifone ispezionabile e successiva bocca di ispezione o, più semplicemente, da un pozzetto sifonato del tipo realizzato in opera o prefabbricato. 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 spesa dell'impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate a rete stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Fissaggio delle tubazioni

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della D.L., o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di pietrisco, ecc. che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per uno sviluppo lungo la circonferenza non inferiore ad un arco di cerchio sotteso ad un angolo al centro di 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.

Giunzioni

Potranno essere, in rapporto alle prescrizioni, sia di tipo rigido, effettuate a mezzo di incollaggi e/o saldature, sia di tipo elastico, effettuate a mezzo di idonei anelli elastomerici di tenuta. Nelle giunzioni di tipo rigido dovrà essere tenuto conto dell'elevato coefficiente di dilatazione termica lineare del PVC (pari a circa 0, 08 mm/m°C) inserendo, a monte dei punti fissi (nodi), un apposito giunto di dilatazione.

- Giunto a bicchiere incollato: sarà effettuato, previa pulizia delle parti con idoneo solvente, spalmando l'estremità liscia del tubo e l'interno del bicchiere con opportuno collante vinilico e realizzando l'accoppiamento con leggero movimento rotatorio onde favorire la distribuzione del collante stesso; il tubo sarà spinto quindi fino al fondo del bicchiere ed il giunto così ottenuto dovrà essere lasciato indisturbato e protetto per non meno di 48 ore.
- Giunto a bicchiere incollato e saldato: sarà effettuato come al precedente punto)con l'aggiunta di una saldatura in testa al bicchiere, eseguita con adatto materiale di apporto in PVC. Tale sistema di giunzione, comunque, al fine di non diminuire le caratteristiche di resistenza dei tubi non verrà impiegato nel caso di spessori non sufficienti.
- Giunto a manicotto incollato: sarà effettuato su tubi con estremità lisce, per introduzione ed incollaggio delle stesse in un manicotto sagomato, espressamente costruito per lo scopo. Anche questo tipo di giunto potrà essere se del caso rinforzato, con la saldatura dei bordi del manicotto eseguita come al precedente punto).
- Giunto con guarnizione ad anello elastico: sarà effettuato su tubi speciali, un'estremità dei quali sarà idoneamente foggiata a bicchiere e sede di apposita guarnizione elastica. Per l'esecuzione del giunto, pulite accuratamente le parti da congiungere, si inserirà l'anello nella sede predisposta, quindi si lubrificherà la superficie interna dello stesso e quella esterna del codolo con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificanti a base di siliconi ecc.) e si infilerà la punta nel bicchiere fino all'apposito segno di riferimento, curando che l'anello non esca dalla sede.

ART. 91
COLLOCAMENTO DI MANUFATTI VARI - APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALL'AMMINISTRAZIONE APPALTANTE

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato presso il cantiere o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere al suo eventuale trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia e successivamente alla sua posa in opera in base alle istruzioni che riceverà, eseguendo tutte le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli prima e dopo il suo collocamento in opera.

ART. 92
LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori, opere e forniture presenti nell'allegato elenco dei prezzi unitari, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli si seguiranno le indicazioni contenute nelle voci dello stesso elenco prezzi ovvero le disposizioni che in relazione ad essi darà, in sede esecutiva la D.L.
Al proposito - affinché l'appaltatore possa valutarne con esattezza gli oneri conseguenti - resta ben specificato e, lo si afferma come inderogabile criterio di ordine generale al quale l'appaltatore medesimo dovrà sempre e comunque conformarsi, che ogni opera dovrà essere eseguita secondo le migliori regole dell'arte, adottando per questo gli opportuni magisteri ed accorgimenti per utilizzazione, e dovrà essere altresì completo di ogni accessorio o dispositivo necessario al buon funzionamento, anche se non dettagliatamente elencato.

ART. 93
CONTROLLI - MODALITA' DI PROVA

La Direzione Lavori avrà la facoltà di sottoporre i materiali da impiegarsi o impiegati nella esecuzione dei lavori ad ogni prova che ritenga necessaria od opportuna per verificarne la rispondenza alle specifiche del presente capitolato ed alle esigenze connesse al loro impiego, uso e destinazione. Allo stesso modo la direzione lavori potrà eseguire prove sui materiali già posti in opera ovvero – quando le prestazioni richieste siano riferibili a componenti edilizie o manufatti - di un complesso di materiali tra di loro uniti od assemblati. Per la effettuazione delle prove suddette oltre ai criteri ed alle modalità indicate nei vari articoli del presente capitolato, si stabilisce, in linea generale, che si utilizzeranno metodi di prova definiti dall'Ente di Unificazione Nazionale (UNI) e dai consimili enti od organizzazioni comunitari ovvero ancora di stati non aderenti alla Unione Europea i cui metodi di prova siano espressamente indicati nel presente capitolato o nelle certificazioni rilasciate dalle ditte costruttrici.
Le caratteristiche dei materiali e dei manufatti si intenderanno poi accertate ove degli stessi siano prodotte le certificazioni di conformità rilasciate da organismi certificati e qualificati ai sensi della vigente legislazione accompagnate dalla attestazione del produttore. La certificazione si riferisce ai materiali e manufatti forniti nonché – ove occorra – dalla attestazione dell'installatore sulla conformità della posa in opera. La facoltà di far effettuare le prove suddette (o di acquisire ogni necessaria certificazione) si intende espressamente estesa a tutta la durata dell'appalto, e cioè anche per materiali e manufatti già posti in opera, e così fino al collaudo. In particolare sarà facoltà del collaudatore far ripetere prove già effettuate e richiedere ulteriore accertamento strumentale da lui ritenuto opportuno. Si precisa che le spese per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificatamente previsti dal capitolato speciale di appalto, sono a carico della stazione appaltante. Viceversa le spese relative alle maggiori prove ed analisi disposte dalla direzione lavori o dell'organo di collaudo per stabilire la idoneità dei materiali o delle componenti saranno a carico dell'appaltatore.

Il prelievo dei campioni da sottoporre a prova sarà effettuato a cura della direzione lavori e dalla stessa verbalizzato; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali, dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.
Rimarrà a carico dell'Appaltatore ogni onere ed incombenza per il prelievo e l'invio dei campioni ad istituto ufficiale od autorizzato e per la conservazione dei campioni chiaramente individuati con

contrassegno e firma del direttore dei lavori e dell’appaltatore o suo incaricato o, se del caso, chiusi in contenitori appropriati, sigillati e controfirmati come sopra, nei luoghi indicati dalla direzione lavori e nei modi più adatti a garantire la autenticità.

CAPO IV NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 94
LAVORI A MISURA

I materiali utilizzati per l'esecuzione dei lavori devono essere di ottima qualità e privi di difetti di qualsiasi genere. La rispondenza ai materiali deve risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
Il Direttore Lavori può, esaminati, rifiutare i materiali che non risultassero rispondenti alle prescrizioni contrattuali.
La valutazione delle opere sarà eseguita sulla scorta degli elaborati progettuali applicando le vigenti normative in tema di Lavori Pubblici che qui si intendono integralmente richiamate ed allegate al presente articolo.
I lavori a misura verranno contabilizzati sulla base dei prezzi unitari di elenco e delle relative quantità di esecuzione, rilevate in contradditorio tra Direzione Lavori ed Appaltatore e valutate come di seguito precisato
Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro da compensarsi a misura che risulteranno eseguite, indipendentemente dalla loro estensione o dalle specifiche condizioni operative le quali non ammetteranno - anche se disagiate o particolari - sovrapprezzi o maggiorazioni di alcun genere che non siano espressamente stabilite nel presente Capitolato.
L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta della D.L., alle misurazioni e constatazioni che questa riterrà opportune; in caso contrario la Direzione procederà d'ufficio alla contabilizzazione delle opere e l'Appaltatore non potrà opporre obiezioni di sorta né pretendere la verifica delle quantità allibrate. L'Appaltatore resta per altro obbligato ad assumere egli stesso la iniziativa per le necessarie misurazioni e questo specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire dei lavori non potessero più essere accertate.

A) OPERE MURARIE ED AFFINI
Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, a peso, a numero come particolarmente viene di seguito stabilito:

1) Scavi in genere: oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi i genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:
   - per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
   - per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza di acqua;
   - per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
   - per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno o sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature e drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
   - per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e dei ferri;
   - per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto del materiale di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
   - per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

   La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

a) il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna, ed all'atto della misurazione;
b) gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento, non viene effettuato. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso, nel volume di scavo per fondazione, lo spazio occupato dalle strutture stesse.
c) Scavi subacquei. I sovrapprezzi per scavi subacquei in aggiunta al prezzo degli scavi di fondazione, se pattuiti, saranno pagati a m^3. Con le norme e modalità prescritte nel presente articolo, lett. b), e per zone successive a partire dal piano orizzontale a quota verso il basso.

2) Rilevati e rinterri: tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rinterri s'intendono compresi nei prezzi stabiliti in elenco per gli scavi e quindi all'Appaltatore non spetterà alcun compenso oltre l'applicazione di detti prezzi.
Qualora il terreno proveniente dagli scavi di fondazione sia insufficiente per eseguire tutti i rinterri e i rilevati richiesti dalla D.L. quest'ultima può ordinare l'impiego di terreno vegetale proveniente da una cava di prestito di gradimento della D.L. stessa.
In questo caso, prima di procedere al rinterro, ove non direttamente stabilito dalla voce di elenco si dovrà eseguire in contraddittorio con la D.L. un piano quotato della superficie da trattare.
Il terreno di riporto verrà quindi disteso, sagomato, e spianato tenendo conto dell'assestamento naturale.
La misurazione avverrà secondo il metodo delle sezioni ragguagliate, ad assestamento avvenuto.

3) Demolizione di murature: i prezzi fissati in elenco per le demolizioni si applicheranno alle dimensioni geometriche delle strutture demolite valutate vuoto per pieno.
Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'articolo precedente ed in particolare, la scelta l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.
I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della D.L., verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi in elenco ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale dedotto in ambedue i casi il ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà perciò detratto dall'importo netto dei lavori in conformità a quanto dispone l'art. 37 del Capitolato Generale (D.M. n. 145 del 19.4.2000).

4) Murature in genere: tutte le murature in genere salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci, sarà fatta detrazione di tutti i vuoti di superficie uguale o superiore a m^2 1,00 (nel caso in cui l'apertura inserita nella muratura ne interrompa la continuità, la misurazione sarà effettuata sulla superficie di muratura effettivamente realizzata) e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc. che abbiano sezione superiore a m^2 0,25 rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta detrazione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc. di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.
Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri.
Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.
Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.
Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc. di aggetto superiore a cm. 5 sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature, maggiorati dell'apposito sovrapprezzo di cui alla tariffa stessa. Per le ossature di aggetto inferiori ai cm. 5 non verrà applicato alcun sovrapprezzo.
Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.
Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature in laterizio fornito dall'Appaltatore, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni onere per trasporto, lavorazione, pulitura, messa in opera ecc. del laterizio ceduto.
Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, le murature ad intercapedine, i tramezzi ed i doppi tramezzi in forati ecc. si misureranno secondo le rispettive unità di misura a vuoto per pieno, al rustico, detraendo soltanto le aperture di superficie uguale e superiore a m^2 1,00 intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande.
I pannelli prefabbricati in c.a.v. o c.a.p. saranno valutati con misurazione vuoto per pieno con detrazione dei vuoti per la parte eccedente a m^2 1,00, intendendo così compensato ogni onere di finitura dei bordi di finestre, porte ed ogni altro tipo di apertura.
Il suddetto criterio varrà esclusivamente nel caso in cui l'apertura inserita nei pannelli non ne interrompa in maniera totale la continuità; in quest'ultimo caso la misurazione sarà effettuata secondo la superficie di pannello effettivamente installata e la riquadratura dei vani con profili metallici o altro verrà valutata a parte.

5) Paramenti a faccia vista di c.a.: il compenso per la formazione di superfici a faccia vista di cemento, verrà corrisposto per le sole superfici, che risulteranno visibili a lavoro ultimato. Tale misurazione sarà eseguita al netto di ogni vano.

6) Calcestruzzi: i calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e gli smalti costruiti in getto saranno in genere pagati a m^3 e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri di cui al relativo art. del presente Capitolato.

7) Conglomerato cementizio armato: il conglomerato per opere di cemento armato, eseguito in opera, di qualsiasi natura e spessore, sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà in genere pagato a parte.
Quando si tratti di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri di cui al relativo art. del presente Capitolato nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche comprese e compensate le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i palchi provvisori di servizio, gli oneri relativi alla esecuzione del getto e cioè il trasporto e l'innalzamento del conglomerato, il getto vero e proprio e la sua pestonatura, la vibratura eventuale, la bagnatura per un conveniente periodo di tempo a disarmo avvenuto ecc. con la sola esclusione degli oneri di casseratura e disarmo compensati a parte.
L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa, fluidificanti ed additivi in genere - quando non previsti nei prezzi di elenco - darà diritto unicamente al compenso del costo dei suddetti materiali, da concordarsi espressamente in relazione all'additivo impiegato.
Per le opere in c.a. prefabbricate l'onere del ferro di armatura e della casseratura è compresa nel prezzo unitario di cui all'elenco prezzi. Tali opere verranno pertanto valutate, a seconda dei casi, per il loro volume effettivo, ovvero per la lunghezza lineare effettiva fra gli appoggi (compresa la parte gravante sull'appoggio stesso).

8) Casseforme - Armature: le casseforme e le armature secondarie saranno computate in base allo sviluppo effettivo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato, escludendo di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sulla orizzontale inferiore al 50%. Nel prezzo è altresì

compensato l'onere relativo alle armature principali di sostegno delle casseforme per i getti, a qualunque altezza e di qualunque tipo e complessità.

9) Solai: i solai gettati in opera e interamente realizzati in cls armato (senza alleggerimenti in laterizio o altri materiali) saranno valutati a m^3 (come ogni altra opera in c.a.). Ogni altro tipo di solaio sarà invece pagato a m^2 di superficie al netto degli elementi strutturali portanti o coadiuvanti qualunque sia la forma di questi e la loro funzione statica (quindi anche i cordoli di bordo e di finitura e i cordoli poggianti sulle murature perimetrali e interne), che verranno computati a parte. Sono invece compresi nel prezzo dei solai i cordoli di ripartizione trasversali in numero adeguato e di sezione idonea nonché ogni altro tipo di irrigidimento che, in considerazione di circostanze particolari (ad esempio per presenza di carichi concentrati o simili) venissero ordinati dalla D.L..
Nei prezzi dei solai è compreso ogni onere per la formazione della soletta superiore in c.a. collaborante comprensiva dell'armatura di ripartizione sino al piano di posa del massetto per i pavimenti e di riempimento, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, come prescritto al relativo art. del presente Capitolato. Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizio sono comprese la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, compreso quello di cordoli di ripartizione ed il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati (sempre con l'esclusione delle strutture portanti di cui sopra).
Il prezzo a m^2 dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo nei modi indicati dalla D.L..
Nel prezzo per la formazione di solai con travi di tipo "Varese" o comunque con travetti prefabbricati (anche precompressi), ove poggianti su murature, oltre alla fornitura ed alla posa in opera delle travi stesse, del tavellonato e della soletta collaborante in c.a. è da ritenersi compresa anche la formazione dei cordoli di collegamento e della relativa armatura.
Nel prezzo dei solai costituiti da elementi portanti od autoportanti (travetti o pannelli) si intende compensata la fornitura e posa delle armature aggiuntive, il getto di conglomerato fino all'estradosso della soletta armata collaborante e per i cordoli di ripartizione (con relativa armatura) nonché se necessaria o richiesta, la sigillatura con stucchi speciali dei giunti di intradosso.
Nei disegni esecutivi delle opere in c.a., che l'impresa deve sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. dovranno anche essere chiaramente individuabili il tipo, la disposizione e le sezioni delle armature di ripartizione delle solette di cui sopra, dei cordoli di irrigidimento, di collegamento e di bordo.

10) Controsoffitti
   a) I controsoffitti piani a sospensione ribassata in pannelli (o doghe) di acciaio zincato a fuoco, o di alluminio preverniciato di gesso o di fibrolegno saranno compensati in base alla loro superficie misurata vuoto per pieno. Nel prezzo dei controsoffitti sono compresi e compensati i materiali, le strutture di sostegno di qualunque genere e tipo, i ponti di servizio, gli sfridi, le eventuali cornici perimetrali ed ogni magistero e mezzo d'opera per dare i controsoffitti perfettamente montati.
   b) I controsoffitti a sagomatura particolare di qualsiasi forma e tipo saranno valutati per il loro effettivo sviluppo, vuoto per pieno, ad eccezione di quelli a volta od andamento curvilineo che saranno computati una volta e mezzo la superficie della loro proiezione orizzontale.

11) Vespai. Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la formazione di materiale e posa in opera come prescritto al relativo art. del presente Capitolato.
I vespai in laterizio delle coperture saranno valutati a m^2 di superficie effettiva, all'interno dei muretti di coronamento delle coperture, comprendendo nella misurazione anche le cunette di scolo delle acque.
I vespai di ciottoli e pietrame su strato di allettamento in sabbia saranno invece valutati a m^3. Di materiale in opera, costipato, misurando separatamente gli strati di sabbia, sassi e ghiaia. La sovrastante soletta e caldana in calcestruzzo normale od alleggerito sarà invece computata a metro quadrato od a metro cubo a seconda delle indicazioni del prezzo di elenco.

12) Pavimenti. I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie a vista tra le pareti dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto al relativo art. del presente Capitolato compreso il sottofondo di malta di cemento, ma escluso l'eventuale strato di riempimento (massetto) che verrà valutato a parte sulla base delle specifiche voci di elenco.
In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli sfridi, gli oneri, di qualunque genere, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualsiasi possa essere l'entità delle opere stesse.
Tale criterio sarà applicato anche qualora la Direzione Lavori ordini l'esecuzione di pavimenti continui anche sotto i tramezzi divisori di locali contigui.

13) Rivestimenti di pareti. I rivestimenti di qualsiasi natura verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a m^2 sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc. che saranno computati nella misurazione, gli sfridi, i tagli ecc. nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire e per la stuccatura finale dei giunti.

14) Posa in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali. I prezzi della posa in opera dei marmi e delle pietre naturali e artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici od ai volumi dei materiali in opera. Si intende compreso nei prezzi ogni onere derivante dalla osservanza delle norme di posa prescritte ai relativi articoli del presente Capitolato. Specificatamente dunque detti prezzi comprendono gli oneri per lo scarico di cantiere, il deposito, il successivo trasporto e sollevamento a qualunque altezza con eventuale protezione, copertura o fasciatura, per la fornitura di staffe, perni, grappe o quant'altro occorrente per il fissaggio per lo scalpellamento delle murature e per la successiva ripresa e chiusura delle stesse ed infine per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa o per ogni altro lavoro che risultasse necessario a dare le opere perfettamente collocate e finite.

15) Intonaci. I prezzi degli intonaci sia esterni che interni saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene o simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi i cm. 5.
Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitti e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm. 14, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto per corpi illuminati e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti, nonché la esecuzione dei biselli sotto le controbanchine, di gocciolatoi e simili finiture.
I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.
Gli intonaci interni su tramezzi in forati o ad una o a due teste saranno computati per la loro superficie uguale o maggiore a m^2 3,00. Nella misurazione degli intonaci esterni sarà fatta detrazione dei vani uguali o superiori.
Nella misurazione degli intonaci interni ed esterni sarà fatta detrazione di tutti i vuoti di superficie uguale o superiore a m^2 1,00, salvo quanto espressamente indicato nell'elenco prezzi dell'appalto.
Nel caso in cui l'apertura inserita nella muratura ne interrompa la continuità la misurazione sarà effettuata sulla superficie di muratura effettivamente realizzata.

16) Decorazioni. Le decorazioni a seconda dei casi verranno misurate a metro lineare od a metro quadrato.
I prezzi delle cornici, delle fasce e delle mostre si applicano alla superficie ottenuta moltiplicando lo sviluppo lineare del loro profilo retto (esclusi i pioventi ed i fregi) per la lunghezza della loro membratura più sporgente. Nel prezzo stesso è compreso il compenso per la lavorazione degli spigoli. A compenso della maggior fattura dei risalti, la misura di lunghezza verrà aumentata di m 0,40 per ogni risalto. Sono considerati risalti solo quelli determinati da lesene, pilastri e linee di distacco architettonico che esigano una doppia profilatura, salente o rientrante.
Nel prezzo di tutte le decorazioni è compreso l'onere per l'ossatura, sino a che le cornici, le fasce e le mostre non superino l'aggetto di m 0,05 per la ritoccatura ed il perfezionamento delle ossature, per l'arricciatura di malta, per l'intonaco di stucco esattamente profilato e levigato, per i nodini, calchi, modelli, forme, stampe morte, per la esecuzione dei campioni in opera e per la loro modifica

a richiesta della D.L. ed infine per quanto altro occorre a condurre le opere in stucco perfettamente a termine.

17) Battiscopa. I battiscopa saranno valutati a m detraendo ogni vano.

18) Acciaio per strutture in c.a., carpenterie metalliche per strutture pesanti e leggere. Sarà in genere valutato a peso (salvo altre disposizioni della D.L.) ed in tal caso saranno redatti appositi verbali di pesatura. Prima della posa in opera di qualsiasi quantità di acciaio per c.a., l'Appaltatore sarà tenuto ad avvertire la D.L. in modo che quest'ultima possa predisporre per eseguire le pesature in contraddittorio. Tali pesature riguarderanno però solo acciaio già lavorato e pronto per la posa in opera e saranno effettuate in cantiere a mezzo di idonea bascula appositamente predisposta dall'Appaltatore. Nel prezzo dell'acciaio per armatura di opere in c.a., oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro medesimo, l'esatto posizionamento in opera della armatura, il suo attento controllo prima di procedere ai getti nonché l'adozione - durante i getti stessi - di ogni misura e precauzione per conservare l'esatta posizione dei ferri e le prescritte distanze dai casseri.

19) Tinteggiatura, coloriture e verniciature. Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri di cui al relativo art. del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfiancatura di infissi ecc.
Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, salvo quanto espressamente indicato nell'elenco prezzi dell'appalto.
Per la coloritura e verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

a) per le porte, bussole e simili si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra e allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro. E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi o dell'imbotte tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
b) per le opere in ferro a semplice disegno quali cancelli, parapetti, inferriate e simili, sarà computata la massima dimensione moltiplicandola per 1,5;
c) per le opere in ferro costituite da strutture pesanti di grande sezione quali putrelle, pilastri o simili sarà misurato lo sviluppo effettivo delle verniciature;
d) per le opere in lamiera quali grondaie, pluviali, scossaline, coppetti e simili, sarà misurato lo sviluppo effettivo delle verniciature;
e) per le opere in ferro semplici o senza ornati, quali finestre grandi a vetrate o lucernari, infissi di vetrine, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione.

20) La posa in opera di qualsiasi serramento completo, è già compensata con i rispettivi prezzi dell'unito elenco, sia per quelli valutati a superficie, sia per quelli valutati a corpo.

21) Lavori in legname. Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi prezzi, come non si dedurranno le relative mancanze od intagli.
Nei prezzi riguardanti la lavorazione o posizione in opera dei legnami è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, bulloni, chiavette, ecc. occorrenti, per gli sfridi, per la esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi per l'innalzamento, trasporto e posa in opera.
Gli infissi come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili si misureranno da una faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.
Le parti eventualmente centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente.

22) Lavori in metallo. (Tubazioni per impianti, lamiere lavorate, ecc.) Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura

diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluso bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.
Sono compresi e compensati:

- l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e sugellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo e le impiombature;
- gli oneri e le spese derivanti da tutte e le norme e prescrizioni contenute nell'articolo;
- la coloritura con minio o vernice antiruggine previa spazzolatura il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

23) Canali di gronda e tubi pluviali. I canali di gronda ed i tubi pluviali in lamiera di acciaio zincata o di rame saranno misurati a m o a m^2 in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di sostegno di idoneo materiale. I tubi pluviali in genere saranno misurati a m. In opera lungo l'asse dei tubi stessi senza tener conto di pezzi speciali, di curve, compenetrazioni e simili.

24) Tubazioni in genere. I tubi in ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso in rapporto al tipo approvato dalla D.L.. Il prezzo di tariffa per le tubazioni in acciaio compensa, oltre la fornitura degli elementi ordinari, dei pezzi speciali e della relativa posa in opera con sugellatura di canapa catramata e piombo fuso e cianfrinato, anche la fornitura delle staffe, pezzi di qualsiasi forma e lunghezza, occorrenti per fissare i singoli pezzi e così pure tutte le opere occorrenti per murature le staffe, nonché le prove a tenuta dei giunti.
Nella valutazione del peso si terrà conto soltanto di quello della tubazione, escluso cioè il peso del piombo e delle staffe per i quali nulla verrà corrisposto all'Appaltatore, intendendosi essi compensati con il prezzo del tubo d'acciaio.
Il prezzo di tariffa per le tubazioni in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti di strutture in calcestruzzo; in tal caso esso è comprensivo di ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.
La valutazione delle tubazioni in p.v.c. per scarichi, sia in opera che in semplice somministrazione, sarà fatta a m. misurato lungo l'asse della tubazione, senza cioè tener conto delle compenetrazioni. I singoli pezzi speciali saranno ragguagliati all'elemento ordinario di pari diametro, secondo le seguenti lunghezze:
m 1; curve, gomiti e riduzioni; imbraghe semplici: m 1,25; imbraghe doppie ed ispezioni (capo compreso): m 1,75; sifoni: 2,00; riduzioni: m 1 di tubo di diametro più piccolo.
Il prezzo è comprensivo degli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, dalla fornitura e posa in opera di mensole di ferro e grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza.
I tubi interrati poggeranno su adeguato sottofondo di calcestruzzo e saranno opportunamente rinfiancati (oneri questi valutati a parte o compresi nel prezzo a seconda di quanto prescritto in elenco).
Per i tubi in cemento vale quanto detto sopra. Il prezzo viene applicato alla tubazione posta in opera, completa della sigillatura a cemento dei giunti e delle grappe, del sottofondo di calcestruzzo dello scavo e del rinterro.
Per tutte indistintamente le tubazioni suddette si intenderanno compresi nei prezzi tutti gli oneri indicati negli articoli del presente Capitolato.
Nel caso di sola posa in opera di tubi di qualsiasi genere, valgono le norme di cui sopra specificate per ogni tipo di tubo, ad eccezione di quelle relative alla fornitura dei tubi stessi.

25) Vetri, cristalli e simili. La misura dei vetri e cristalli, quando non compensati unitamente ai relativi infissi, viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. Il prezzo è comprensivo del mastice, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma, prescritte per i telai in ferro e alluminio. I vetri ed i cristalli centinati saranno valutati secondo il minimo rettangolo ad essi circoscritto.
Per vetri di tipo particolare (vetrocamera, vetri di sicurezza e simili) le specifiche modalità di misurazione verranno stabilite nella relativa voce di elenco.

26) Il manto impermeabile sulle coperture sarà misurato in opera tenendo conto del suo sviluppo effettivo lungo le falde, le cunette ed i risvolti sui muretti perimetrali, con l'esclusione dei risvolti lungo le linee di gronda e detraendo pertanto tutti i vani.

27) Per ogni altro lavoro od opera descritto in elenco ma non specificato nel presente articolo, le misurazioni verranno eseguite computando il lavoro effettivamente eseguito e la reale consistenza dei materiali posti in opera con i metodi geometrici di normale utilizzazione secondo l'uso e la consuetudine tecnica locale.

B) MANO D'OPERA

Le prestazioni d'opera per eventuali lavori eseguiti in economia saranno compensate applicando - senza detrazione del ribasso d'asta offerto - le tariffe della mano d'opera vigente all'epoca della esecuzione, come stabilite dai contratti collettivi di lavoro di categoria, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi e previsti dall'Elenco Regionale dei prezzi delle Opere Pubbliche e di difesa del suolo della Regione Emilia Romagna", vigente all'aggiudicazione dell'appalto. Tali tariffe saranno aumentate nella misura complessiva del 26,5% per utile della Impresa e spese generali, non computando in nessun caso maggiorazioni per trasferte, fuori sede e simili. Nel prezzo delle prestazioni d'opera sarà compreso il compenso per materiali di consumo ed attrezzi di uso corrente, (e la loro manutenzione) in relazione al tipo di lavoro eseguito.

L'onere relativo alle prestazioni d'opera in argomento verrà giustificato attraverso la compilazione di dettagliate liste settimanali, quindicinali o anche mensili degli operai, desunte da rapporti giornalieri sull'impiego della mano d'opera che l'Appaltatore dovrà quotidianamente compilare e che per essere considerati validi, dovranno risultare sottoscritti ed accettati da parte della D.L.

A questo proposito si precisa inoltre che l'Appaltatore dovrà preventivamente comunicare alla D.L. le qualifiche o la specializzazione di ogni singolo operaio; la Direzione si riserva di accettare l'impiego della mano d'opera proposta o viceversa, di rifiutare l'impiego di operai di qualificazione o specializzazione non idonee al tipo ed alle caratteristiche delle opere da eseguire, prescindendo inoltre, in tal caso, d'ufficio alla composizione della squadra e le rispettive qualifiche.

Si precisa inoltre che la squadra destinata alla esecuzione dei lavori da valutarsi in economia dovrà essere utilizzata esclusivamente, per tutto il periodo della loro durata a tali lavori medesimi, la cui esecuzione dovrà pertanto essere programmata in modo da avere sempre periodo di impiego, della squadra suddetta e dei singoli operai, pieni e non frazionati o promiscui con altri lavori.

C) NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per trasporto dell'energia elettrica, ed ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le opere in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione, soltanto alle opere in cui essi sono in attività di lavoro, quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare le caldaie e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

D) TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti si intendono compensate anche le spese per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente ed ogni altra occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondenti alle prescritte caratteristiche.

ART. 95
LAVORI A CORPO

Per i lavori da eseguirsi e valutarsi a corpo - così come descritti, definiti e regolamentati nel presente Capitolato - non verranno di regola effettuate singole ed analitiche misurazioni, essendo il loro corrispettivo, come si è detto e si dirà, globale ed omnicomprensivo nonché corrisposto nei modi indicati in precedenza.
A scopo di controllo delle percentuali di avanzamento delle varie tipologie di lavorazione la Direzione Lavori potrà disporre, in via analitica o sintetica, la verifica quantitativa dei lavori eseguiti, da confrontare poi con la quantità totale della specifica tipologia per ricavare, appunto, la relativa percentuale di avanzamento.
Allo stesso modo si potrà procedere quando - in presenza di una tipologia di lavorazione complessa, cioè comprensiva di più lavorazioni elementari - non sia possibile per circostanze oggettive ed indipendenti dalla facoltà o volontà della Impresa realizzare quote di lavoro complete. In tal caso - e per il solo fine di consentire un tempestivo pagamento alla Impresa dei lavori effettivamente eseguiti - la Direzione Lavori procederà al computo analitico dei lavori medesimi applicando ad essi prezzi equivalenti od analoghi ai prezzi pattuiti per i lavori a misura e traducendo poi il suddetto computo in una quota forfettaria da inserire in contabilità. La operazione sopra descritta rientra nella piena ed assoluta discrezionalità della Direzione Lavori e la Impresa, al riguardo, non potrà né pretenderne la applicazione né sindacare le modalità di quantificazione.
Il corrispettivo che verrà pagato alla Impresa a compenso della parte di lavori appaltati a corpo - pari al prezzo a corpo posto a base di appalto dedotto del ribasso d'asta offerto dalla Impresa aggiudicataria - è comprensivo di tutte le spese di lavorazione e fornitura dei materiali o manufatti, delle spese generali e dell'utile dell'imprenditore nonché degli oneri diretti ed indiretti stabiliti o richiamati nel presente Capitolato per dare i lavori compiuti secondo i criteri, le prescrizioni e le norme fissate dal progetto o, comunque, in qualsiasi modo desumibili da esso e dagli elaborati grafici e scritti che lo costituiscono.
Di conseguenza il corrispettivo in esame compensa - e l'Impresa sarà tenuta ad eseguire - ogni lavorazione o fornitura necessaria per dare l'opera compiuta e funzionante anche se non espressamente dettagliata nella sua consistenza dimensionale e nelle sue modalità di esecuzione, purché rappresentata negli elaborati grafici ed indicata negli elaborati scritti ovvero indispensabile a garantire la completezza fisica e funzionale dell'edificio.
In tali ultimi casi ed in tutte le situazioni progettuali non compiutamente definite la Impresa - pur risultando, come sopra detto, obbligata alla esecuzione degli interventi senza poter pretendere alcun maggior compenso o rimborso rispetto al corrispettivo contrattuale - potrà scegliere di utilizzare materiali od adottare modalità tecniche di sua convenienza con i soli vincoli della adeguatezza normativa di tali tecniche e materiali e della loro omogeneità nei confronti delle caratteristiche complessive dell'opera.
Qualora poi la Direzione Lavori pretenda l'impiego di materiali o l'adozione di modalità esecutive particolari, la Impresa rimarrà obbligata ad uniformarsi alle scelte della Direzione Lavori ma avrà diritto ad un maggior compenso da concordarsi nei modi previsti in materia di nuovi prezzi o sovrapprezzi.

ART. 96
DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicate nell'elenco allegato.
Essi, salve la maggiori prescrizioni contenute nelle singole voci di elenco, compensano:
a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, cali perdite, sprechi ecc.) nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
b) circa gli operai ed i mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, previdenziali, ecc.;
c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti all'uso;
d) circa i lavori a misura, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, indennità di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc. e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi per i lavori a misura, come risultante dalla offerta della Impresa assuntrice, si intendono da essa fissati sulla base di calcoli di sua propria ed esclusiva convenienza a tutto suo rischio, e sono quindi indipendenti da qualunque prevedibile eventualità che essa non abbia tenuto presente.

L’Appaltatore non avrà perciò ragione di pretendere sovrapprezzi od indennità speciali per qualsiasi sfavorevole circostanza dipendente da fatto suo proprio anche qualora la stessa si verifichi dopo la aggiudicazione.

ART. 97
MATERIALI A PIE’ D’OPERA

Per i materiali forniti a piè d’opera si applica quanto disposto dall’art. 180 del D.P.R. n. 207/10.