

**Regione Autonoma della Sardegna**  
Assessorato dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale



**A.S.L. SANLURI**

**COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE**

**P. OSPEDALIERO NOSTRA SIGNORA DI BONARIA**

**PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED  
AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA ED  
ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI  
SAN GAVINO MONREALE**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**CAPITOLATO TECNICO**

IL PROGETTISTA  
**Ing. PAOLO SERRA**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:  
**Geom. GIUSEPPE BOTTA**

SCALA:  <b>/</b>	DATA:  <b>LUGLIO 2012</b>	IL DIRETTORE GENERALE :  <b>Dr. SALVATORE PIU</b>
TAVOLA:  <b>3.CT</b>	AGGIORN:	
	FILE:	

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**ART. 1 - VALUTAZIONE DEI LAVORI - CONDIZIONI GENERALI**

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel Capitolato Speciale e nel presente Capitolato Tecnico e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente Capitolato Tecnico (eseguiti in economia, a misura, a forfait, ecc.) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato dai documenti che disciplinano l'appalto.

**ART. 2 - VALUTAZIONE DEI LAVORI - CRITERI**

*DISPOSIZIONI*

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire le opere indicate in base ai disegni di progetto ed alle prescrizioni già citate senza introdurre alcuna variazione che non sia ufficialmente autorizzata; eventuali modifiche di quota nei piani di fondazione saranno oggetto di una nuova definizione delle quantità dei lavori a misura da eseguire e che verrà immediatamente ufficializzata.

*LAVORAZIONI A MISURA*

Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto anche se non esplicitamente indicato nelle voci di elenco prezzi. Viene quindi fissato che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della Direzione dei Lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi, da parte dell'Appaltante, di qualunque tipo. Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

*LAVORI A CORPO*

Il prezzo a corpo indicato nel presente Capitolato Tecnico comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere impiantistiche.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### *LAVORI IN ECONOMIA*

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente Capitolato Tecnico; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'Appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, a totale carico e spese dell'Appaltatore.

## **Art. 3 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Lavori a misura**

#### **3.2. Demolizioni, dismissioni, rimozioni**

##### **3.2.1. Demolizioni di fabbricati**

La demolizione di fabbricati o residui di fabbricati sarà valutata a corpo o a metro cubo vuoto per pieno come indicato nella voce di elenco prezzi. La misurazione del volume vuoto per pieno sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani, con esclusione di aggetti, cornici e balconi, e moltiplicando dette superfici per le altezze dei vari piani, da solaio a solaio; per l'ultimo piano demolito sarà preso come limite superiore d'altezza il piano di calpestio del solaio di copertura, o dell'imposta della linea di gronda del tetto; per il piano più basso si farà riferimento alla quota inferiore di demolizione.

##### **3.2.2. Demolizioni di tramezzi**

Le demolizioni parziali o totali di elementi tramezzi di qualsiasi spessore compresi i rivestimenti saranno valutate a metro quadrato per spessori fino a 25 cm, a mc per spessori oltre i 26 cm, compreso l'onere del trasporto a rifiuto del materiale di risulta.

##### **3.2.3. Demolizione di pavimenti e rivestimenti**

La demolizione di pavimenti e rivestimenti interni quali marmi, piastrelle e simili, compresa la demolizione dell'eventuale sottostrato di malta ed il trasporto a rifiuto del materiale di risulta sarà compensata a metro quadrato di superficie demolita.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### **3.2.4. Demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato e non armato**

La demolizione elementi strutturali in conglomerato cementizio armato e non armato compreso il trasporto a rifiuto del materiale di risulta sarà compensata a metro cubo di struttura demolita.

### **3.2.5. Dismissioni**

La dismissione di lastre di marmo per soglie, davanzali di finestre, pedate alzate di gradini e simili, compreso la rimozione dello strato di malta sottostante ed il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile sarà compensata a metro quadrato di superficie dismessa.

### **3.2.6. Rimozioni di tubazioni e grondaie**

La rimozione di tubazioni di scarico, acqua, gas, pluviali e grondaie di qualsiasi diametro ed il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile sarà compensata a metro lineare di tubazione dismessa.

### **3.2.7. Rimozioni di infissi**

La rimozione di infissi interni od esterni, compreso mostre, telai, succieli, ed il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile sarà compensata a metro quadrato.

### **3.2.8. Rimozioni di ringhiere, grate, cancelli, ecc.**

La rimozione di opere in ferro quali ringhiere, grate, cancelli, ecc., ed il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile sarà compensata a metro quadrato.

### **3.2.9. Rimozione di apparecchi igienico-sanitari e di riscaldamento**

La rimozione di apparecchi igienico-sanitari e di riscaldamento, ed il trasporto a rifiuto del materiale di risulta sarà compensata ad elemento.

## **3.4. Murature**

### **3.4.1. Generalità**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

### **3.5. Calcestruzzi**

I calcestruzzi per fondazioni e le strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'armatura ad aderenza migliorata verrà compensata a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

### **3.6. Casseforme**

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati a metro quadrato.

### **3.7. Acciaio per armature e reti elettrosaldate**

#### **3.7.1. Diametri**

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata, per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo, nonché la rete elettrosaldata, opportunamente sagomate e collocate in opera secondo le quantità del progetto esecutivo delle strutture in c.a., sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Si ricorda che la massa teorica ( $\gamma$ ) dell'acciaio ad aderenza migliorata è di 7,865 kg/dm<sup>3</sup>. Il diametro della barra tonda equipesante può essere calcolato con la seguente relazione:

$$f_i \text{ equiv} = 2 \text{ rad}^2 \text{ (m/pigreo l } \gamma)$$

$$\text{dove: } f_i \text{ equiv} = 2 \text{ rad}^2 \text{ (m/pigreo l } \gamma)$$

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

l = lunghezza di uno spezzone di barra  
m = massa dello spezzone di ferro  
g = massa teorica dell'acciaio 7,865 kg/dm<sup>3</sup>.

### 3.7.2. Tolleranze

Nei calcoli statici si adottano di norma le sezioni nominali. Le sezioni effettive non devono risultare inferiori al 98% di quelle nominali.

Nei calcoli statici si adotteranno le sezioni effettive, qualora queste risultassero inferiori a tale limite. Per barre ad aderenza migliorata non è comunque ammesso superare le tolleranze indicate nella seguente tabella:

**Tabella 3.1 – Tolleranze ammesse per le barre di acciaio**

Diametro nominale mm	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
Tolleranza sulla sezione ammessa $\gamma$	$\pm 10$	$\pm 10$	$\pm 9$	$\pm 8$	$\pm 8$	$\pm 8$	$\pm 8$	$\pm 6$	$\pm 6$	$\pm 6$	$\pm 6$
Diametro nominale mm	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>30</b>						
Tolleranza in % sulla sezione ammessa	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 5$						

Nell'elaborazione dei risultati sperimentali ottenuti in laboratorio si opera comunque sulle sezioni effettive delle barre lisce e sulle sezioni delle barre equipesanti per barre e fili trafilati ad aderenza migliorata.

Per i fili di acciaio trafilati e per i fili delle reti e dei tralicci la tolleranza sulle sezioni ammesse per l'impiego è di  $\pm 4\%$  per tutti i diametri.

### 3.8. Solai, controsoffitti, impermeabilizzazioni e coibentazioni

#### 3.8.1. Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo armato, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo armato o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro aggiuntivo occorrente.

È invece compreso il noleggio delle casseformi e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseformi dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

#### 3.8.2. Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali retti o curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare i controsoffitti finiti.

#### 3.8.3. Impermeabilizzazioni

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Le impermeabilizzazioni con malta di asfalto, bitume, guaina prefabbricata a base di bitume, membrana composita, ecc., dello spessore minimo e caratteristiche rispondenti a quelle indicate nell'elenco prezzi o nei disegni progettuali esecutivi, sarà compensata:

- a metro quadrato, per le superfici piane;
- a metro quadrato di proiezione orizzontale per le superfici inclinate.

#### **3.8.4. Massetto isolante**

Il massetto isolante posto in opera a qualunque altezza nel rispetto di eventuali pendenze, con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime illustrate nel progetto esecutivo, sarà compensate a metro cubo.

#### **3.8.5. Isolamento termo-acustico di pareti verticali o intercapedini di murature, solai, terrazze, ecc.**

L'isolamento termo-acustico di pareti verticali, intercapedini di murature, solai, terrazze realizzate con pannelli rigidi, posti in opera con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime illustrate nel progetto esecutivo, sarà compensato a metro quadrato.

#### **3.8.6. Norme sulla misurazione delle coibentazioni**

Per altre indicazioni circa la misurazione delle coibentazioni, non previste espressamente, si rimanda alla norma:

UNI 6665 - Superficie coibentate. Metodi di misurazione.

La norma stabilisce le modalità per la misurazione delle superficie ai fini della loro contabilizzazione. Si applica per la misurazione in base ai disegni esecutivi, sia in situ delle superficie coibentate di tubazioni, apparecchi e serbatoi.

#### **3.9. Pavimenti**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, pertanto le parti coperte da altre strutture non verranno considerate. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali retti o curvi e la formazione della sguscia.

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 finiti, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

#### **3.10. Rivestimenti interni di pareti**

I rivestimenti di qualunque natura verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, paraspigoli, cornici, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale, la saldatura a caldo o a freddo dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

#### **3.11. Fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali**

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente Capitolato, si intende compreso nei prezzi di elenco.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

### **3.12. Intonaci**

#### **3.12.1. Generalità**

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo di elenco degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

#### **3.12.2. Intonaci interni**

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 mq, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessun ulteriore compenso sarà dovuto all'Appaltatore per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

### **3.13. Tinteggiature, coloriture e verniciature**

#### **3.13.1. Generalità**

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc..

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

#### **3.13.2. Pareti interne ed esterne**



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme applicate per gli intonaci.

### **3.13.3. Infissi e simili**

Per le porte, bussole e simili, si computerà la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.

È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettone tipo romano per tramezzi e dell'imbotto 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.

### **3.14. Infissi**

#### **3.14.1. Modalità di misurazione delle superfici**

La superficie degli infissi, qualora non espressamente o non chiaramente indicata nell'elenco prezzi, sarà misurata considerando le luci nette.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a pie' d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione, la posa in opera e la registrazione dell'infisso.

#### **3.14.2. Infissi in legno**

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci del prezzo di elenco sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori per l'esecuzione di prove e controlli in riferimento alle norme UNI in materia.

#### **3.14.3. Infissi di alluminio**

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti per l'esecuzione di tali opere.

### **3.15. Lavori in metallo**

#### **3.15.1. Lavori in metallo**

Tutti i lavori di 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, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso ed i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I. I prezzi comprendono pure, oltre la fornitura, la posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura, la chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e una triplice mano di vernicitura di cui la prima di antiruggine e le due successive di biacca ad olio, od altra vernice precisata nell'elenco prezzi.

Per i parapetti, la valutazione verrà effettuata a peso complessivo dell'opera con tutti gli oneri sopra esposti e tenendo presente che nel prezzo unitario è pure compresa la posa in opera.

1) La ghisa dovrà essere di prima qualità e seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere perfettamente modellata. E' assolutamente vietato l'uso di ghise fosforose.

2) L'alluminio, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nell'opera devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavoro a cui sono destinati, scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza o la durata.

In dettaglio saranno utilizzati:

Lamiera in alluminio per formazione di davanzali, rivestimento dei pilastri, copertine e simili dello sviluppo fino a cm 100 e dello spessore di 12/10.

Converse, scossaline, angolari e compluvi in lamiera di alluminio, comunque sagomati, con sviluppo superiore a mm 200, dello spessore di mm 12/10.

### **3.15.2. Ringhiere e cancellate**

Le ringhiere e cancellate costituite da elementi uguali e ripetuti in lunghezza saranno valutate a peso per metro lineare, sulla base dei tabellari dei ferri e dei profilati che ne riportano il peso per metro lineare.

### **3.15.3. Tubi pluviali**

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al punto relativo alle "Lavorazioni in Metallo" e con tutti gli oneri di cui sopra.

### **3.16. Rivestimenti esterni di pareti**

I rivestimenti con pannelli rigidi tipo sandwich verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione delle pareti da rivestire, la sigillatura finale dei giunti e la fornitura di tutti i pezzi speciali.

### **3.17. Rivestimenti termoisolanti**

I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.

### **3.18. Rivestimenti impermeabilizzanti**

I rivestimenti impermeabilizzanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato impermeabilizzante. Saranno escluse dalla valutazione:

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- le sovrapposizioni dei fogli;
- il risolto fino ad una altezza di cm. 30 lungo eventuali murature confinanti o di coronamento;
- l'eventuale maggiore superficie impiegata per la formazione del canale di gronda.

### **3.19. Pavimentazione esterna**

I prezzi della fornitura e posa in opera della pavimentazione esterna, previsti in elenco saranno applicati alla superficie effettiva della pavimentazione esterna in opera ad esclusione delle cordature che saranno computate a parte. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere di tutti i materiali occorrenti: dagli inerti per la realizzazione della massicciata al calcestruzzo per la realizzazione del sottofondo e dello strato superficiale, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, lo spargimento a mano, la cilindratura ed il compattamento della massicciata, gli oneri per la realizzazione del sottofondo in calcestruzzo, l'eventuale protezione, copertura o fasciatura per la migliore esecuzione dello strato superficiale in calcestruzzo e tutti i relativi prodotti addittivanti per la migliore riuscita della pavimentazione, tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera e la pulizia finale.

### **3.20. Impianto idrico-sanitario e fognario**

#### **3.20.1. Tubazioni e canalizzazioni**

Le tubazioni di ferro e di acciaio delle colonne principali, dalla centrale idrica alle valvole di intercettazione di piano, saranno valutate a peso e ricomprese nelle quantità a corpo della parte "Impianti meccanici"; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

Lo sviluppo di tubazione che parte dalla colonna principale e si distribuisce nei piani fino al punto idrico è ricompreso nel prezzo a corpo del punto idrico stesso.

#### **3.20.2. Tubazioni di rame nude o rivestite di PVC**

Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC delle colonne principali, dalla centrale idrica alle valvole di intercettazione di piano, saranno valutate al metro lineare e ricomprese nelle quantità a corpo della parte "Impianti meccanici"; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

Lo sviluppo di tubazione che parte dalla colonna principale e si distribuisce nei piani fino al punto idrico è ricompreso nel prezzo a corpo del punto idrico stesso.

#### **3.20.3. Tubazioni di polietilene per acque di scarico**

Le tubazioni di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare sullo sviluppo verticale delle colonne principali; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

Lo sviluppo di tubazione che parte dal punto idrico di scarico alla colonna principale è ricompreso nel prezzo a corpo del punto idrico stesso.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### 3.20.5. Tubazioni di plastica per acque di scarico

Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare sullo sviluppo verticale delle colonne principale; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

Lo sviluppo di tubazione che parte dal punto idrico di scarico alla colonna principale è ricompreso nel prezzo a corpo del punto idrico stesso.

### 3.20.6. Norme UNI per tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione

- **UNI 7441-75** Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- **UNI 7442** Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- **UNI 7445** Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- **UNI 7446** Raccordi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- **UNI 7448** Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.
- **UNI 7449** Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.
- **UNI ISO/TR 7473** Tubi e raccordi di policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

### 3.20.7. Norme UNI per tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione

- **UNI EN 1401-1** Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.

### 3.20.8. Norme UNI per tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati

- **UNI EN 1329** Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema.

### 3.20.9. Pezzi speciali

#### 3.20.9.1. Pezzi speciali in plastica, gres, ecc.

I pezzi speciali (curve, braghe, riduzioni, ecc.), in mancanza del prezzo specifico, possono essere valutati a corpo, per ogni tipo, oppure come normale tubazione considerandoli come tubazioni virtuali avente lunghezza equivalente, come indicato nella seguente tabella.

**Tabella 3.2. – Pezzi speciali e lunghezza equivalente**

<b>Pezzo speciale</b>	<b>Caratteristiche geometriche</b>	<b>Tubazione virtuale (ml)</b>
Braga semplice	-	1,25
Braga doppia	-	1,75
Curva semplice a 45°	Ø ≤ 20 cm	1,50
Curva semplice a 45°	Ø > 20 cm	2,50

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Curva a squadra a 90°	ø £ 20 cm	1,50
Curva a squadra a 90°	ø > 20 cm	2,50
Riduzione	-	1,00
Ispezioni con tappo, ecc.	-	2,00
Tappo piano	-	0,25
Giunto semplice	-	2,50
Giunto a squadra	-	2,25
Sifone verticale	-	5,00
Sifone orizzontale	-	8,00

### **3.20.11. Rubinetterie per gli apparecchi sanitari**

Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni.

Sono compresi i materiali di tenuta.

### **3.20.12. Punto idrico di adduzione e scarico**

Sono valutati a numero come nella voce di elenco prezzi.

## **Lavori in economia, lavori compensati a corpo e lavori diversi**

### **3.22. Manodopera**

Gli operai per i lavori da eseguirsi in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai ritenuti non idonei dalla Direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, si rimanda all'articolo 26.44..

### **3.23. Subappalto**

L'impresa è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### **3.23. Noleggi**

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

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

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

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

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

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

### **3.24. Trasporti**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

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

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

## **ART. 4 – QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

### **4.1. Accettazione, qualità ed impiego dei materiali**

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del Capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi dell'art. 137 del regolamento D.P.R. n. 554/1999.

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 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'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

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.

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.

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 contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

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, viene applicata una adeguata

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico dell'Appaltatore. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal Capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

#### **4.2. 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.

A richiesta della Stazione appaltante l'Appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

#### **4.3. 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 prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del regolamento n. 554/1999.

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. In ogni caso si applica il 2° e 3° comma dell'art. 40 del presente Capitolato.

#### **4.4. Norme di riferimento**

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato Tecnico. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il Direttore dei Lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale si applicano le prescrizioni dei punti 4.1. – 4.2. – 4.3. del presente Capitolato Tecnico. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato Tecnico o dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari ed UNI vigenti, verrà effettuato in contraddittorio con l'Impresa sulla base della redazione di verbale di prelievo.

#### **4.5. Ghiaia e pietrisco**



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **4.5.1. Requisiti per l'accettazione**

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

#### **4.5.2. Norme UNI per gli aggregati per confezione di calcestruzzi**

**UNI 8520-1** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche.

**UNI 8520-2** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Requisiti.

**UNI 8520-7** Aggregati per confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332.

**UNI 8520-8** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili.

**UNI 8520-13** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati fini.

**UNI 8520-16** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica e dell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro).

**UNI 8520-17** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi.

**UNI 8520-20** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi.

**UNI 8520-21** Aggregati per confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note

**UNI 8520-22** Aggregati per confezione calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali.

#### **4.5.3. Norme UNI per gli aggregati leggeri**

**UNI 7549-1** Aggregati leggeri. Definizione, classificazione e pezzatura.

**UNI 7549-2** Aggregati leggeri. Identificazione visuale degli scisti e delle argille espansi.

**UNI 7549-3** Aggregati leggeri. Analisi granulometrica.

**UNI 7549-4** Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica del materiale in mucchio (peso in mucchio).

**UNI 7549-5** Aggregati leggeri. Determinazione della massa volumica media del granulo.

**UNI 7549-6** Aggregati leggeri. Determinazione del coefficiente di imbibizione.

**UNI 7549-7** Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza dei granuli allo schiacciamento.

**UNI 7549-8** Aggregati leggeri. Determinazione del potere macchiante.

**UNI 7549-9** Aggregati leggeri. Determinazione della perdita al fuoco.

**UNI 7549-10** Aggregati leggeri. Determinazione della resistenza al gelo.

**UNI 7549-11** Aggregati leggeri. Determinazione della stabilità al trattamento a vapore.

**UNI 7549-12** Aggregati leggeri. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.

#### **4.5.4. Norme UNI per le prove sugli aggregati**



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI EN 1367-2** Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio.

**UNI EN 1367-4** Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento.

**UNI EN 1744-1** Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica.

#### **4.6. Sabbia**

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

#### **Tabella 4.1 – Pezzature normali**

Sabbia	Trattenuto dal setaccio 0,075 UNI 2332	Passante al setaccio 2 UNI 2332
--------	---	------------------------------------

Le sabbie da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati cementizi devono corrispondere alle caratteristiche granulometriche stabilite dal R.D. 16 novembre 1939, n. 229.

Nelle sabbie per conglomerati è ammessa una percentuale massima del 10% di materiale trattenuto sul crivello 7,1, vedi UNI 2334 - Crivelli di controllo e relativi fondi e coperchi - o sul setaccio 2, vedi UNI 2332-1 - Vagli di controllo, stacci di controllo e relativi fondi e coperchi. Dimensioni e tolleranze, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm.

Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione, devono presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%.

L'Appaltatore non può impiegare sabbie di mare che non siano state preventivamente lavate a fondo con acqua dolce.

La Direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da Amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dalla Direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

#### **4.7. Acqua**

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, priva di materie terrose e non essere aggressiva. L'acqua, a discrezione della Direzione dei lavori, in base al tipo di intervento od uso potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

#### **4.8. Impasti**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e pertanto il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

#### **4.9. Additivi**

##### **4.9.1. Generalità**

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

##### **4.9.2. Calcestruzzo**

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative; in particolare l'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non dovranno contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- dovranno interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo; in tal caso si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

##### **4.9.3. Additivi acceleranti**

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente diluito.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123 - Calcestruzzo. Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.

In generale, per quanto non specificato, si rimanda alla UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti.

##### **4.9.4. Additivi ritardanti**

Gli additivi ritardanti sono da utilizzarsi per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti.

#### **4.9.5. Additivi antigelo**

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme:

**UNI 7109** Additivi per impasti cementizi. Additivi antigelo. Idoneità e relativi metodi di controllo.

**UNI 7120** Additivi per impasti cementizi. Determinazione dei tempi di inizio e di fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo.

La Direzione dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123 - Calcestruzzo. Determinazione dei tempi d'inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni; la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

#### **4.9.6. Additivi fluidificanti e superfluidificanti**

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua /cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra 0,2 e 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato, si rimanda alla UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni e requisiti.

La Direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- determinazione della consistenza dell'impasto effettuata con l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla UNI 8020 - Calcestruzzo fresco - Determinazione della consistenza - Spandimento alla tavola a scosse;

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;

- prova di essudamento secondo la UNI 7122 - Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

#### **4.9.7. Additivi aeranti**

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 0,005 e 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

La Direzione dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- determinazione del contenuto d'aria secondo la UNI 6395 - Determinazione volumetrica per pressione del contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco;
  - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;
  - prova di resistenza al gelo secondo la UNI 7087 - Calcestruzzo. Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo;
  - prova di essudamento secondo la UNI 7122 - Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata;
- Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

#### **4.9.8. Agenti espansivi**

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della Direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 7 e 10% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

**UNI 8146** Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo.

**UNI 8146 FA 125-83** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8146. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo.

**UNI 8147** Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo.

**UNI 8147 FA 126-83** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8147. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo.

**UNI 8148** Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo.

**UNI 8148 FA 127-83** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8148. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo.

**UNI 8149** Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

**UNI 8149 FA 128-83** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8149. Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.

La Direzione dei Lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 9 gennaio 1996 e norme UNI vigenti;
  - determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123, Calcestruzzo. Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione.
- Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura.

#### **4.9.9. Metodi di prova**

In generale per quanto non specificato si rimanda alle seguenti norme UNI:

**UNI 7110** Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata ed in acqua satura di calce.

**UNI 7112** Additivi per impasti cementizi. Determinazione delle sostanze zuccherine riducenti.

**UNI 7114** Additivi per impasti cementizi. Determinazione del potere schiumogeno degli additivi aeranti e fluidificanti- aeranti.

**UNI 7115** Additivi per impasti cementizi. Determinazione della densità degli additivi liquidi o in soluzione.

**UNI 7116** Additivi per impasti cementizi. Determinazione dell'alcalinità totale.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI 7117** Additivi per impasti cementizi. Determinazione della tensione superficiale di soluzioni contenenti additivi.

**UNI 7118** Additivi per impasti cementizi. Determinazione del pH di soluzioni contenenti additivi.

**UNI EN 934-2** Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per calcestruzzo. Definizioni e requisiti

**UNI 10765** Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

#### **4.9.10. Malte**

##### **4.9.10.1. Malte tradizionali**

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva nè contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

La sabbia da impiegare per il confezionamento delle malte deve essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose.

Le calce aeree, le pozzolane ed i leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme (R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e R.D. n. 2231; legge 26 maggio 1965, n. 595, D.M. 14 gennaio 1966, D.M. 3 giugno 1968, D.M. 3 agosto 1972 e successive integrazioni o modificazioni).

L'impiego di malte premiscelate e pronte per l'uso è consentito purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella:

**Tabella 4.2. - Classe e tipi di malta (D.M. 20 novembre 1987)**

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	1	-	2	9	-
M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

**Tabella 4.3. - Rapporti di miscela delle malte (AITEC)**

Tipo di malta	Rapporti in volume	Quantità per 1 mq di malta (kg)
Calce idrata, sabbia	1: 3,5	142-1300
	1: 4,5	110-1300
Calce idraulica, sabbia	1:3	270-1300
	1:4	200-1300
Calce eminentemente idraulica, sabbia	1:3	330-1300
	1:4	250-1300
Calce idrata, cemento, sabbia	2:1:8	125-150-1300
	2:1:9	110-130-1300
Cemento, sabbia	1:3	400-1300
	1:4	300-1300

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante. Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

12	N/mm <sup>2</sup> [120 kgf/cm <sup>2</sup> ] per l'equivalenza alla malta M1
8	N/mm <sup>2</sup> [ 80 Kgf/cm <sup>2</sup> ] per l'equivalenza alla malta M2
5	N/mm <sup>2</sup> [ 50 kgf/cm <sup>2</sup> ] per l'equivalenza alla malta M3
2,5	N/mm <sup>2</sup> [ 25 Kgf/cm <sup>2</sup> ] per l'equivalenza alla malta M4.

#### **4.9.10.2. Malte speciali**

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a., impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo; in caso di applicazione di prodotti equivalenti, gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla Direzione dei lavori.

Per qualunque contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 8993** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione.

**UNI 8993 FA 1-89** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Definizione e classificazione.

**UNI 8994** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità.

**UNI 8994 FA 1-89** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Controllo dell'idoneità.

**UNI 8995** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca.

**UNI 8995 FA 1-89** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della massa volumica della malta fresca.

**UNI 8996** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell'espansione libera in fase plastica.

**UNI 8996 FA 1-89** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione dell'espansione libera in fase plastica.

**UNI 8997** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante canaletta.

**UNI 8997 FA 1-89** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Malte superfluide. Determinazione della consistenza mediante canaletta.

**UNI 8998** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

**UNI 8998 FA 1-89** Malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi. Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

**UNI EN 12190** Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo. Metodi di prova. Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.

#### **4.9.11. Metodi di prova delle malte cementizie**

**UNI 7044** Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavola a scosse.

**UNI EN 1015-1** Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della distribuzione granulometrica (mediante staccatura).

**UNI EN 1015-2** Metodi di prova per malte per opere murarie. Campionamento globale e preparazione delle malte di prova.

**UNI EN 1015-3** Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante tavola a scosse).



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI EN 1015-4** Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della consistenza della malta fresca (mediante penetrazione della sonda).

**UNI EN 1015-6** Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della massa volumica apparente della malta fresca.

**UNI EN 1015-7** Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca.

**UNI EN 1015-19** Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della permeabilità al vapore d'acqua delle malte da intonaco indurite.

**UNI ENV 1170-8** Malte e paste di cemento rinforzate con fibre di vetro (GRC). Prova mediante cicli climatici;

#### **4.9.12. Gesso**

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), dovrà presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea. Le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche delle rocce dovranno inoltre corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 5371 - Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove.

I gessi dovranno essere forniti in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

#### **4.9.13. Calce**

##### **4.9.13.1 Calci aeree**

Le calci aeree impiegate dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2231, (aggiornato alla G.U. 29 agosto 2000) recante Norme per l'accettazione delle calci.

Agli effetti delle suddette norme le calci si dividono in:

- A Calci aeree:
- a) calce grassa in zolle;
  - b) calce magra in zolle;
  - c) calce idrata in polvere.

Si dicono calci aeree magnesiache quelle contenenti più del 20% di  $\text{MgO}$ .

- B Calci idrauliche:
- a) calce idraulica naturale in zolle;
  - b) calce idraulica naturale o artificiale in polvere;
  - c) calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere;
  - d) calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere;
  - e) calce idraulica artificiale siderurgica in polvere.

Le calci sono così definite:

- A Calci aeree:
- a) La calce grassa in zolle, di colore pressoché bianco, è il prodotto della cottura di calcari di adatta composizione morfologica e chimica.
  - b) La calce magra in zolle è il prodotto della cottura di calcari a morfologia e composizione chimica tali da non dare calci che raggiungano i requisiti richiesti per le calci di cui alla lettera a).
  - c) La calce idrata in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calci predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

Per ulteriori definizioni si rimanda alla norma UNI 10319 - Calci aeree. Terminologia.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

B Calci idrauliche:

- a) La calce idraulica in zolle è il prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale da risultare di facile spegnimento.
- b), c) La calce idraulica e quella eminentemente idraulica, naturale o artificiale è il prodotto ottenuto con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, con la successiva estinzione, stagionatura e macinazione.
- d) La calce idraulica artificiale pozzolanica è il prodotto della miscela intima, ottenuta per macinazione, di pozzolana energica e calce aerea.
- e) La calce idraulica siderurgica è il prodotto della miscela intima, ottenuta per macinazione, di loppe di altoforno basiche granulate e calce aerea.

Per le calci devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni, nelle quali le quantità sono espresse percentualmente in peso.

**Tabella 4.4. – Contenuti e limitazioni delle calci aeree**

Calci aeree	Requisiti	Contenuto in CaO + MgO	Contenuto in umidità	Contenuto in carboni e impurità
Calce grassa in zolle	-	≥ 94%	-	-
Calce magra in zolle	-	≤ 94%	-	-
Calce idrata in polvere	Fiore di calce Calce idrata da costruzione	≥ 91% ≤ 82%	≤ 3% ≤ 3%	≤ 6% ≤ 6%

**Tabella 4.5. - Requisiti fisico-meccanici delle calci aeree**

Calci aeree	Rendimento in grassello	Residuo al vaglio da 900 maglie /cmq	Residuo al vaglio da 4900 maglie/cm <sup>2</sup>	Prova di stabilità di volume
Calce grassa in zolle	≥ 2,5 mc./tonn.	-	-	-
Calce magra in zolle	≥ 1,5 mc./tonn.	-	-	-
Calce idrata in polvere	Fiore di calce Calce idrata da costruzione	≤ 1% ≤ 2%	≤ 5% ≤ 15%	positiva positiva

Tutte le calci idrauliche in polvere devono:

- 1) lasciare sul setaccio da 900 maglie/cm<sup>2</sup> un residuo percentuale in peso inferiore al 2% e sul setaccio da 4900 maglie/cm<sup>2</sup> un residuo inferiore al 20%;
- 2) iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dall'inizio dell'impasto e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore dal medesimo;
- 3) essere di composizione omogenea, costante, e di buona stagionatura.

**Tabella 4.6. – Contenuti e limitazioni delle calci idrauliche**

Calci idrauliche	Perdita al	contenuto in MgO	Contenuto in	Rapporto di costituzione*	Contenuto in MnO	Residuo insolubile
------------------	------------	------------------	--------------	---------------------------	------------------	--------------------



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

		<b>fuoco</b>		<b>carbonati</b>			
Calce idraulica naturale in zolle		≥ 10%	≤ 5%	≤ 10%	-	-	-
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere		-	≥ 5%	≥ 10%	-	-	-
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		-	≤ 5%	≥ 10%		-	-
Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		-	≤ 5%	≥ 10%	1,5%		-
Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere		≤ 5%	≤ 5%	-	-	≤ 5%	≤ 2,5%

\*  $R_c = (SiO_2 + Al_2O_3) / CaO$

**Tabella 4.7. - Requisiti fisico-meccanici delle calce idrauliche in polvere**

<b>Calci idrauliche in polvere</b>	<b>Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 tolleranza del 10%</b>		<b>Prova di stabilità del volume</b>
	<b>Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura</b>	<b>Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura</b>	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	≥ 5 Kg/cmq.	≥ 10 Kg/cmq.	positiva
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	≥ 10 Kg/cmq.	≥ 100 Kg/cmq.	positiva
Calce idraulica artificiale pozzolanica	≥ 10 Kg/cmq.	≥ 100 Kg/cmq.	positiva
Calce idraulica artificiale siderurgica	≥ 10 Kg/cmq.	≥ 100 Kg/cmq.	positiva

Per le prove chimico-fisiche si rinvia alle prescrizioni del citato R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 - Norme per l'accettazione delle calce.

#### **4.9.14. Cemento**

##### **4.9.14.1. Classificazione dei cementi**

Ai sensi della legge 26 maggio 1965, n. 595, i cementi sono classificati in:

- A Cementi normali e ad alta resistenza:
- a) portland;
  - b) pozzolanico;

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- c) d'altoforno.
- B Cemento alluminoso.
- C Cementi per sbarramenti di ritenuta:
  - a) portland;
  - b) pozzolanico;
  - c) d'altoforno.
- D Agglomeranti cementizi:
  - a) a lenta presa;
  - b) a rapida presa.

#### **4.9.14.2. Definizioni**

I legami idraulici sopra nominati rispondono alle seguenti definizioni:

- A Cementi:
  - a) Cemento portland. - Per cemento portland si intende il prodotto ottenuto per macinazioni di clinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nella quantità necessaria per regolarizzare il processo di idratazione;
  - b) Cemento pozzolanico. - Per cemento pozzolanico si intende la miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di pozzolana o di altro materiale a comportamento pozzolanico, con la quantità di gesso o anidrite necessaria a regolarizzare il processo di idratazione;
  - c) Cemento d'altoforno. - Per cemento d'altoforno si intende la miscela omogenea ottenuta con la macinazione di clinker portland e di loppa basica granulata di altoforno, con la quantità di gesso o anidrite necessaria per regolarizzare il processo di idratazione.

- B Cemento alluminoso.  
Per cemento alluminoso s'intende il prodotto ottenuto con la macinazione di clinker costituito essenzialmente da alluminati idraulici di calcio.

- C Cementi per sbarramenti di ritenuta.  
Per cementi per sbarramenti di ritenuta, la cui costruzione è soggetta al regolamento approvato con D.P.R. 1° novembre 1959, n. 1363, si intendono quei cementi normali, di cui alla lettera A, i quali abbiano i particolari valori minimi di resistenza alla compressione prescritti dalle norme vigenti.

- D Agglomeranti cementizi.  
Per agglomeranti cementizi si intendono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli che verranno stabiliti per i cementi normali di cui alla lettera A. Per le resistenze minime ed i requisiti chimici degli agglomeranti cementizi si rinvia al D.M. vigente.

#### **4.9.14.3. Fornitura**

I cementi e gli agglomeranti cementizi in polvere debbono essere forniti:

- a) in sacchi sigillati;
- b) in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- c) alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati, essi dovranno essere del peso di 50 kg chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante.

Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- a) la qualità del legante;

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- b) lo stabilimento produttore;
  - c) la quantità d'acqua per la malta normale;
  - d) le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.
- Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi.
- I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.
- Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.

#### 4.9.14.4. Accertamento dei requisiti d'accettazione dei cementi

Per l'accertamento dei requisiti d'accettazione dei cementi, degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche in polvere, le prove debbono essere eseguite su materiale proveniente da un campione originario di almeno 50 kg di legante prelevato da dieci sacchi per ogni partita di mille sacchi o frazione. In caso di contestazione sull'omogeneità del prodotto, saranno prelevati in contraddittorio, e per ogni mille sacchi, altri due sacchi, e sul campione prelevato da ciascuno di essi verranno ripetute le prove normali.

Qualora tutte le parti non siano presenti, la campionatura dovrà avvenire alla presenza di un notaio o di un ufficiale giudiziario.

Per le forniture di leganti alla rinfusa, la campionatura per le prove sarà effettuata all'atto della consegna, in contraddittorio fra le parti, mediante il prelievo di un campione medio in ragione di 10 kg per ogni 50 tonnellate o frazione.

Il campione per le prove sulle calce idrauliche naturali in zolle deve essere di 50 kg per ogni 10 tonnellate di calce, e deve essere preso con la pala da diversi punti del mucchio.

#### 4.9.14.5. Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- a) nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
- b) ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- c) numero dell'attestato di conformità;
- d) descrizione del cemento;
- e) estremi del decreto.

Ogni altra dicitura è preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.

**Tabella 4.8. - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm2)				Tempo inizio presa min	Espansione mm
	Resistenza iniziale 2 giorni	Resistenza 7 giorni	Resistenza normalizzata	28 giorni		
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5		
32,5 R	> 10	-			≥ 60	
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5		≤ 10
4,25 R	> 20	-				
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	> 30	-				

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**Tabella 4.9. - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM I	32,5	≤ 3,5%
		CEM II (2)	32,5 R	
		CEM IV	42,5	≤ 4,0%
		CEM V	42,5 R	
			52,5	
Cloruri	EN 196-21	CEM III (3)	52,5 R	≤ 0,10%
		Tutti i tipi (4)	Tutte le classi	
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

- 1) I requisiti sono espressi come percentuale in massa  
2) Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti solo un altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T che può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>, per tutte le classi di resistenza  
3) Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>.  
4) Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

**Tabella 4.10. - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza (N/mm <sup>2</sup> )	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa - Limite inferiore (min)		45					
Stabilità (mm) - Limite superiore		11					
Contenuto di SO <sub>3</sub> (%) - Limite superiore	Tipo I						
	Tipo II (1)	4,0					
	Tipo IV						
	Tipo V						
	Tipo III/A	4,5					
	Tipo III/B						
Contenuto di cloruri (%) - Limite superiore (2)	Tipo III/C	5,0					
		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

- (1) Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO<sub>3</sub> per tutte le classi di resistenza  
(2) Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

#### 4.9.15. Metodi di prova

**UNI EN 196-1** Metodi di prova dei cementi. Determinazione delle resistenze meccaniche.

**UNI EN 196-2** Metodi di prova dei cementi. Analisi chimica dei cementi.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI EN 196-3** Metodi di prova dei cementi. Determinazione del tempo di presa e della stabilità.  
**UNI ENV 196-4** Metodi di prova dei cementi. Determinazione quantitativa dei costituenti.  
**UNI EN 196-5** Metodi di prova dei cementi. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici.  
**UNI EN 196-6** Metodi di prova dei cementi. Determinazione della finezza.  
**UNI EN 196-7** Metodi di prova dei cementi. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento.  
**UNI EN 196-21** Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento.  
**UNI ENV 197-1** Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità. Cementi comuni.  
**UNI ENV 197-2** Cemento. Valutazione della conformità.  
**UNI 10397** Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata.  
**UNI 10517** Cementi Comuni. Valutazione della conformità.  
**UNI ENV 413-1** Cemento da muratura. Specifica.  
**UNI EN 413-2** Cemento da muratura. Metodi di prova.

#### **4.10. Laterizi**

##### **4.10.1. Generalità**

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, i pezzi dopo asciugamento, vengono esposti a giusta cottura in apposite fornaci e dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 - Norme per l'accettazione dei materiali laterizi.

##### **4.10.2. Classificazione**

I materiali laterizi si suddividono in:

- a) materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le piastrelle 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.

##### **4.10.3. Requisiti**

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.

##### **4.10.4. Accettazione e prove**

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna ed alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, debbono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove debbono essere eseguite in uno dei laboratori ufficiali indicati dalle norme vigenti.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali ed in solfati alcalini.

In casi speciali può essere prescritta una analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline sono analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

#### **4.10.5. Prove fisiche e prove chimiche**

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al citato R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

#### **4.10.6. Norme UNI di riferimento**

##### **4.10.6.1. Elementi per murature**

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione ed i metodi di prova si farà riferimento alle norme:

**UNI 8942-1** Prodotti di laterizio per murature. Terminologia e sistema di classificazione.

**UNI 8942-2** Prodotti di laterizio per murature. Limiti d'accettazione.

**UNI 8942-3** Prodotti di laterizio per murature. Metodi di prova.

Gli elementi da impiegarsi nelle murature dovranno avere facce piane e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità e presentare superfici atte alla adesione delle malte. I mattoni da paramento dovranno presentare in maniera particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita.

Gli elementi in laterizio impiegati nelle murature portanti debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificati contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione con le modalità previste dal D.M. citato.

#### **4.12. Prodotti per pavimentazione**

##### **4.12.1. Generalità**

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 secondo le norme vigenti: R.D. 16 novembre 1939, n. 2234. Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione:

**UNI 7998** Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia.

**UNI 7999** Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.

**UNI 8437** Edilizia. Pavimentazioni. Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio.

**UNI 5574** Pavimenti vinilici. Metodi di prova.

**UNI EN 661** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua.

**UNI EN 662** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità.

**UNI EN 663** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo.

**UNI EN 664** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili.

**UNI EN 665** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'essudazione dei plastificanti.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- UNI EN 666** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione.
- UNI EN 669** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica.
- UNI EN 670** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua.
- UNI EN 672** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato
- UNI EN 684** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni.
- UNI EN 685** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Classificazione.
- UNI EN 686** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma
- UNI EN 687** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero
- UNI EN 688** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum
- UNI 10329** Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

#### **4.12.3. Prodotti in gomma per pavimentazioni**

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 UNI 5137;  
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi della stessa norma UNI 5137;
  - c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
    - piastrelle: lunghezza e larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  mm
    - rotoli: lunghezza  $\pm 1\%$ , larghezza  $\pm 0,3\%$ , spessore  $\pm 0,2$  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 mm<sup>2</sup>;
  - 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 DM 26 giugno 1984 allegato A3.1);
  - h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa 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 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;
  - m) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri indicati in Tab. 14.4. utilizzando la norma UNI 8272;
  - n) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### 4.12.4. Prescrizioni dei prodotti in vinile

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

**UNI 5574** Pavimenti vinilici. Metodi di prova.

**UNI EN 649** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile. Specifica.

**UNI EN 650** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile. Specifica.

**UNI EN 651** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma. Specifica.

**UNI EN 652** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero. Specifica.

**UNI EN 653** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned). Specifica.

**UNI EN 654** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile. Specifica.

**UNI EN 655** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile. Specifica.

**UNI EN 718** Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica di un'armatura o di un supporto dei rivestimenti di polivinile di cloruro per pavimentazioni.

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

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

#### 4.12.5. Prodotti di resina

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno realizzati:

- 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 di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti all'art. 39 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

**Tabella 4.15. - Caratteristiche significative dei prodotti di resina**

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+
+ significativa;      - non significativa						

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

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

#### 4.12.9. Accessibilità

Per pavimentazione antisdrucciolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori:

0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; i grigliati ad elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali al verso di marcia.

#### 4.13. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

##### 4.13.1. Caratteristiche

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. Prima dell'esecuzione degli intonaci dovranno essere rimosse le parti di muratura di supporto poco aderenti. Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti ed i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla Direzione dei lavori per definire le opere. L'intonaco non dovrà presentare scarsa aderenza al supporto, peli, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, ecc., in tal caso, a discrezione del Direttore dei lavori, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore

I prodotti per rivestimenti si distinguono:

Stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in ceramica - pietra - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

Collocazione:

- per esterno;

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- per interno.

Collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

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

#### **4.13.2. Prodotti rigidi**

##### **4.13.2.3. Elementi di metallo o materia plastica**

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc..

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai mutamenti di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

##### **4.13.2.4. Lastre di cartongesso**

Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

#### **4.13.3. Prodotti fluidi o in pasta**

##### **4.13.3.1. Intonaci**

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

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

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- proprietà ignifughe;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto.

Per i prodotti forniti premiscelati è richiesta la rispondenza a norme UNI; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori:

**UNI 9727** Prodotti per la pulizia (chimica) di rivestimenti (lapidei e intonaci). Criteri per l'informazione tecnica.

**UNI 9728** Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.

##### **4.13.3.2. Prodotti vernicianti**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

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

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

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco;
- avere funzione passivante del ferro;
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto esecutivo od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Le pitture da utilizzarsi sono rispettivamente:

a)- per le parti metalliche poste sulla copertura:

Pittura a finire di epossivinilico o poliuretanico spessore 40/50 micron.

b)- Per le pareti in c.a. a vista:

Pittura a base di resine acriliche in alifatico tipo "Pliolite" di tipo normale pigmentato in tinta unica colore bianco.

#### **4.13.4. Sigillanti, adesivi, geotessili**

##### **4.13.4.1. Sigillanti**

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

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme:

**UNI 9610**  
**UNI 9611**

Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;  
Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

In loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### **4.13.4.2. Adesivi**

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

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

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

#### **4.13.4.3. Adesivi per rivestimenti ceramici**

**UNI 10110** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta.

**UNI 10111** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere.

**UNI 10112** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del pH.

**UNI 10113** Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco.

#### **4.13.4.4. metodi di prova**

**UNI EN 828** Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida.

**UNI EN 1066** Adesivi. Campionamento.

**UNI EN 924** Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità.

**UNI EN 1067** Adesivi. Esame e preparazione di campioni per le prove.

**UNI EN 1465** Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati.

**UNI EN 1841** Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo.

**UNI 9056** Adesivi. Determinazione della viscosità apparente con viscosimetro a rotazione.

**UNI 9059** Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche.

**UNI 9445** Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo sfera e anello degli adesivi termofusibili.

**UNI 9446** Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.

**UNI 9447** Adesivi. Determinazione dell'appiccicosità col metodo della sfera rotolante (rolling ball tack).

**UNI 9591** Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno.

**UNI 9594** Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione.

**UNI 9595** Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI 9752** Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto.

**UNI 10765** Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.

**UNI EN 26922** Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa.

**UNI EN 28510-1** Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°.

**UNI EN 28510-2** Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°.

**UNI EN 29142** Adesivi. Guida alla scelta di condizioni normalizzate di laboratorio per le prove di invecchiamento su giunti adesivi.

**UNI EN 29653** Adesivi. Metodo per la determinazione del potere adesivo mediante prova di resistenza al taglio.

In loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### **4.13.5. Geotessili**

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. La natura del polimero costituente è indicata nelle voci di elenco prezzi (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. Sono caratterizzati da:
  - filamento continuo (o da fiocco);
  - trattamento legante è meccanico (o chimico o termico);

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette s'intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

##### **4.13.5.1. Geotessili. Norme UNI di riferimento**

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli s'intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

**UNI EN 918** Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento dinamico (metodo della caduta del cono).

**UNI EN ISO 9863-2** Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato.

**UNI EN ISO 10319** Geotessili. Prova di trazione a banda larga.

**UNI EN ISO 10321** Geotessili. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture.

**UNI ENV 12447** Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi.

**UNI ENV 12224** Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici.

**UNI ENV 12225** Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento.

**UNI ENV 12226** Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità.

**UNI EN ISO 12236** Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR).

**UNI ENV ISO 13438** Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **4.13.5.2. Nontessuti. Norme UNI di riferimento**

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8279-1** Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento.
- UNI 8279-1** FA 1-91. Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento.
- UNI 8279-3** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria.
- UNI 8279-4** Non tessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab).
- UNI 8279-5** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'assorbimento di liquidi (metodo del cestello).
- UNI 8279-6** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'assorbimento di liquidi (metodo della rete).
- UNI 8279-7** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione dell'ascensione capillare.
- UNI 8279-11** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera.
- UNI 8279-12** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo.
- UNI 8279-13** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua.
- UNI 8279-14** Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione).
- UNI 8279-16** Non tessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia).
- UNI EN 29073-1** Tessili. Metodi di prova per non tessuti. Determinazione della massa areica.
- UNI EN 29073-3** Tessili. Metodi di prova per non tessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento.
- UNI EN 29092** Tessili. Non tessuti. Definizione.

#### **4.14. Prodotti e materiali per pareti esterne e partizioni interne**

##### **4.14.1. Generalità**

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

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. Nel caso di contestazione s'intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

##### **4.14.2. Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari**

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed a loro completamento alle prescrizioni di seguito elencate:

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma:

- UNI 8942-1** Prodotti di laterizio per murature. Terminologia e sistema di classificazione.
- UNI 8942-2** Prodotti di laterizio per murature. Limiti di accettazione.
- UNI 8942-3** Prodotti di laterizio per murature. Metodi di prova.

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

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

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

#### **4.14.5. Prodotti a base di cartongesso**

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranza  $\pm 0,5$  mm, lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

#### **4.14.6. Blocchi di gesso**

I blocchi in gesso pieni o forati per la formazione di pareti verticali, secondo le dimensioni del progetto esecutivo, a discrezione del Direttore dei lavori, per evitare in futuro rigonfiamenti e danni dovuti all'elevata umidità relativa od al contatto con acqua, dovranno essere collocati previa predisposizione di una guaina impermeabile collocata a livello del pavimento al fine di evitare la risalita dell'umidità.

In mancanza di norma italiana specifiche si potrà fare riferimento alla DIN 18163.

In cantiere il materiale deve essere appoggiato a pavimento, sempre in piano, al coperto o sotto un telo di plastica.

#### **4.14.8. Norme UNI di riferimento**

- a) Classificazione
- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>UNI 8369-2</b> | Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia.  |
| <b>UNI 8979</b>   | Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Analisi degli strati funzionali. |
| <b>UNI 9269</b>   | Edilizia. Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti.               |
- b) Pareti interne semplici
- |                 |  |
|-----------------|--|
| <b>UNI 8201</b> | Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro. |
| <b>UNI 8326</b> | Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi.              |
| <b>UNI 8327</b> | Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento.     |
- c) Pareti interne mobili
- |                  |  |
|------------------|--|
| <b>UNI 10700</b> | Partizioni interne. Pareti interne mobili. Terminologia e classificazione.               |
| <b>UNI 10815</b> | Pareti interne mobili. Attrezzabilità per impianti tecnici. Criteri generali.            |
| <b>UNI 10816</b> | Pareti interne mobili. Attrezzabilità con equipaggiamenti di servizio. Criteri generali. |
| <b>UNI 10817</b> | Pareti interne mobili. Collegamenti di messa a terra. Requisiti e verifica.              |
| <b>UNI 10879</b> | Pareti interne mobili. Prova di resistenza ai carichi sospesi ed orizzontali.            |
| <b>UNI 10880</b> | Pareti interne mobili. Requisiti e metodi di prova di resistenza agli urti.              |
| <b>UNI 10820</b> | Partizioni interne. Pareti interne mobili. Analisi dei requisiti.                        |



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

d) Materie plastiche cellulari rigide

**UNI 10386** Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli compositi con anima di poliuretano espanso rigido e paramenti rigidi per coperture, pareti perimetrali verticali esterne e di partizione interna. Tipi, requisiti e prove.

e) Strutture di legno

**UNI EN 594** Strutture di legno. Metodi di prova. Resistenza rigidezza di piastra di pannelli per pareti con telaio di legno.

**UNI EN 596** Strutture di legno. Metodi di prova. Prova di impatto con un corpo morbido su pareti con telaio di legno.

#### **4.15. Prodotti per le coperture**

##### **4.15.3. Lastre di metallo**

Le lastre di metallo (acciaio zincato, acciaio zincato-alluminio, acciaio zincato-rame, alluminio) ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza ed a completamento alle seguenti caratteristiche:

a) i prodotti completamente supportati: tolleranze dimensioni e di spessore, resistenza al punzonamento, resistenza al piegamento a 360°, resistenza alla corrosione, resistenza a trazione, come da voce di elenco prezzi;

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli già indicati. In caso di contestazione si fa riferimento alla norma UNI 10372 - Coperture discontinue. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi metallici in lastre.

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.

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

##### **4.15.4. Normativa di riferimento**

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI di seguito riportate:

**UNI 8625-1** Edilizia. Prove di coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all'acqua.

**UNI 8625-1, FA 1-93** Edilizia. Prove di coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all'acqua.

**UNI 8626** Edilizia. Prodotti per coperture discontinue. Caratteristiche, piani di campionamento e limiti di accettazione.

**UNI 8627** Edilizia. Sistemi di copertura. Definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche.

**UNI 8635-1** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Esame dell'aspetto e della confezione.

**UNI 8635-2** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della lunghezza.

**UNI 8635-3** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della larghezza.

**UNI 8635-4** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dello spessore.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- UNI 8635-5** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della planarità.
- UNI 8635-6** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'ortometria e della rettilineità dei bordi.
- UNI 8635-7** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del profilo.
- UNI 8635-8** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della massa convenzionale.
- UNI 8635-9** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della permeabilità all'acqua.
- UNI 8635-10** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua.
- UNI 8635-11** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con cicli alterni.
- UNI 8635-12** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione della gelività con porosimetro.
- UNI 8635-13** Edilizia. Prove di prodotti per coperture discontinue. Determinazione del carico di rottura a flessione.
- UNI 8635-14** Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazione della resistenza meccanica del dispositivo di ancoraggio.
- UNI 8635-15** Edilizia. Prove per prodotti di coperture discontinue. Determinazione del numero per unità di area e della massa areica.
- UNI 8635-16** Edilizia. Prove dei prodotti per coperture discontinue. Determinazioni delle inclusioni calcaree nei prodotti di laterizio.
- UNI 9308-1** Coperture discontinue. Istruzione per la progettazione. Elementi di tenuta.
- UNI 10372** Coperture discontinue. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi metallici in lastre.

## **14.16. Impermeabilizzazioni e coperture piane**

### **14.16.1. Generalità**

I prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane sono sotto forma di:

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

### **14.16.2. Membrane**

Le membrane si classificano in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

Le membrane impermeabilizzanti da utilizzarsi sono le seguenti:

Membrana impermeabilizzante (spessore mm 4) bitume polimero elastoplastomero armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo, spunbond approvata con AGREEMENT dall'I.C.I.T.E., a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con le seguenti caratteristiche:  
tenuta al calore (UEAtc): maggiore o uguale 135°C nessun gocciolamento;  
- resistenza al pelage (UEAtc): supera i limiti;

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- xenotest (invecchiamento UV) (UEAtc): supera le 2000 ore;
- stabilità di forma a caldo (UEAtc): maggiore 135°C;
- resistenza a trazione (UEAtc): Long. 800 N/5cm Trasv. 700 N/5cm;
- allungamento a rottura (UEAtc): Long. 50% - Trasv. 50%;
- flessibilità a freddo (UEAtc): -15° C; - spessore (UNI 8202/P6): mm 4.

Membrana impermeabilizzante (7.1.100 - Kgxm<sup>2</sup> 4) a base di bitume ossidato modificato con elevato punto di fusione (oltre 100°C), armata con tessuto di vetro imputrescibile del peso di 4 Kgxm<sup>2</sup> (UNI 8202/P7) autoprotetta con lamina di alluminio da 8/100 di mm a dilatazione autocompensante con superficie gofrata. Caratteristiche da certificare.

Il prodotto fornito in contenitori da utilizzarsi è il seguente:

Primer bituminoso in ragione di gxm<sup>2</sup> 300 circa speciale soluzione bituminosa a base di bitume ossidato additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità FORD n.4 a 25° C di 20-25 sec.;

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

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

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

#### Barriera al vapore

1) La membrana destinata a formare strato di barriera al vapore deve soddisfare:

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori (2).

La membrana di barriera al vapore da utilizzarsi è la seguente:

1) Barriera al vapore costituita da fogli di polietilene dello spessore di mm. 0,4,.

I fogli sono ricavati da granulo vergine,  
colore neutro o colore bianco,  
peso specifico Kg/dmc 0,95.

#### Strato di separazione.

Le membrane destinate a formare strati di separazione e/o scorrimento deve soddisfare:

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

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori (3).

La membrana di strato di separazione e scorrimento da utilizzarsi è la seguente:

Feltro non tessuto di fibre di poliestere al 100%, agugliata, imputrescibile e resistente ai raggi UV., peso 300 g/m2.

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

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

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori (3).

( - 3 - Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego).

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

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

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

Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

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

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

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

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

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico (4) senza armatura;

( - 4 - Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico (5) flessibile senza armatura;

( - 5 - Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione [come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate]).

- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;

- membrane polimeriche accoppiate (6);

( - 6 - Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo (7):

( - 7 - Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purchè rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

1 Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

2 I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi-poliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### 59.3. Prodotti forniti in contenitori

I prodotti forniti in contenitori possono essere:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

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

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alla norma UNI 8178 - Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

#### 4.16.3. Caratteristiche di accettazione

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alle norme:

**UNI 9380-1** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore.

**UNI 9380-2** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

**UNI 8629-1** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Caratteristiche prestazionali e loro significatività.

**UNI 8629-2** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per elemento di tenuta.

**UNI 8629-3** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPE per elemento di tenuta.

**UNI 8629-4** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione per tipi EPDM e IIR per elementi di tenuta.

**UNI 8629-5** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta.

**UNI 8629-6** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi a base di PVC plastificato per elementi di tenuta.

**UNI 8629-7** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF (con autoprotezione metallica) per elemento di tenuta.

**UNI 8629-8** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per elemento di tenuta.

#### 4.16.4. Prodotti forniti sotto forma di liquidi o paste

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

costituente, devono rispondere alle caratteristiche ed i valori di limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

#### **4.16.5. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni**

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI 4157 Edilizia. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni. Campionamento e limiti di accettazione.

UNI 4163 Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura. Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi.

#### **4.16.6. Malte asfaltiche**

Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alle seguenti norme:

**UNI 5660** Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Caratteristiche e prelievo dei campioni.

**UNI 5660 FA 227-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5660. Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Caratteristiche e prelievo dei campioni.

**UNI 5661** Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello.

**UNI 5661 FA 228-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5661. Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello.

**UNI 5662** Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato.

**UNI 5662 FA 229-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5662. Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato.

**UNI 5663** Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione della fragilità (punto di rottura).

**UNI 5663 FA 230-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5663. Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione della fragilità (punto di rottura).

**UNI 5664** Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua.

**UNI 5664 FA 231-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5664. Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua.

**UNI 5665** Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Trattamento di termo-ossidazione.

**UNI 5665 FA 232-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5665. Impermeabilizzazione delle coperture. Malte asfaltiche. Trattamento di termo-ossidazione.

#### **4.16.7. Asfalti colati**

Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alle seguenti norme:

**UNI 5654** Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Caratteristiche e prelievo dei campioni.

**UNI 5654 FA 191-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5654. Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Caratteristiche e prelievo dei campioni.

**UNI 5655** Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello.

**UNI 5655 FA 192-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5655. Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI 5656** Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato.

**UNI 5656 FA 193-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5656. Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dello scorrimento su piano inclinato.

**UNI 5657** Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione della fragilità a freddo.

**UNI 5657 FA 224-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5657. Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione della fragilità a freddo.

**UNI 5658** Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua.

**UNI 5658 FA 225-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5658. Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Determinazione dell'impermeabilità all'acqua.

**UNI 5659** Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Trattamento di termo-ossidazione.

**UNI 5659 FA 226-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 5659. Impermeabilizzazione delle coperture. Asfalti colati. Trattamento di termo-ossidazione.

#### **4.16.8. Mastice di rocce asfaltiche**

Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alle seguenti norme:

**UNI 4377** Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

**UNI 4377 FA 233-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4377. Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

#### **4.16.9. Mastice di asfalto sintetico**

Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alle seguenti norme:

**UNI 4378** Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

**UNI 4378 FA 234-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4378. Impermeabilizzazione delle coperture. Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati.

**UNI 4379** Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dell'impronta nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

**UNI 4379 FA 235-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4379. Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dell'impronta nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

**UNI 4380** Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze solubili in solfuro di carbonio presenti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

**UNI 4380 FA 236-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4380. Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze solubili in solfuro di carbonio presenti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

**UNI 4381** Impermeabilizzazione delle coperture. Estrazione del bitume dai mastici di rocce asfaltiche e dai mastici di asfalto sintetici.

**UNI 4381 FA 237-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4381. Impermeabilizzazione delle coperture. Estrazione del bitume dai mastici di rocce asfaltiche e dai mastici di asfalto sintetici.

**UNI 4382** Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione degli asfalteni presenti nei bitumi contenuti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

**UNI 4382 FA 238-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4382. Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione degli asfalteni presenti nei bitumi contenuti nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

UNI 4383 Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dei carbonati presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

UNI 4383 FA 239-87 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4383. Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione dei carbonati presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

UNI 4384 Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze insolubili in acido cloridrico presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

UNI 4384 FA 240-87 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4384. Impermeabilizzazione delle coperture. Determinazione delle sostanze insolubili in acido cloridrico presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

UNI 4385 Impermeabilizzazione delle coperture. Controllo granulometrico del materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche e nei mastici di asfalto sintetici.

UNI 4385 FA 241-87 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 4385. Impermeabilizzazione delle coperture. Controllo granulometrico del materiale.

#### **4.16.10. Prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici**

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche e limiti di riferimento normalmente applicati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

#### **4.16.11. Altre norme di riferimento**

**UNI 8178** Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.

**UNI 9380-1** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BPP per strato di barriera e/o schermo al vapore.

**UNI 9380-2** Membrane per impermeabilizzazione di coperture. Limiti di accettazione dei tipi BOF per strato di barriera e/o schermo al vapore.

**UNI 9460** Coperture discontinue. Codice di pratica per la progettazione e l'esecuzione di coperture discontinue con tegole di laterizio e cemento.

#### **4.17. Acciaio per cemento armato**

##### **4.17.1. Requisiti principali**

Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

##### **4.17.2. Acciai in barre tonde lisce**

Le barre di acciaio tonde lisce devono possedere le proprietà indicate nel successivo prospetto.

**Tabella 4.16. - Barre di acciaio tonde lisce**

<b>Tipo di acciaio</b>	<b>Fe B 22 k</b>	<b>Fe B 32 k</b>
Tensione caratteristica di snervamento.....	≥ 215	≥ 315
fyk N/mm <sup>2</sup>	≥ 335	≥ 490
Tensione caratteristica di rottura.....ftk N/mm <sup>2</sup>	≥ 24	≥ 23
Allungamento .....%	2 Ø	3 Ø
A5%		
Piegamento a 180° su mandrino avente		

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

diametro D

#### 4.17.3 Acciai in barre ad aderenza migliorata

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata si differenziano dalle barre lisce per la particolarità di forma atta ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio e sono caratterizzate dal diametro  $\emptyset$  della barra tonda equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/d m<sup>3</sup>.

Le barre ad aderenza migliorata devono avere diametro:

5 =  $\emptyset$  = 30 mm per acciaio Fe B 38 k;

5 =  $\emptyset$  = 26 mm per acciaio Fe B 44 k, salvo quanto specificato al punto 2.2.7. del D.M. 9 gennaio 1996.

#### 4.17.4. Caratteristiche meccaniche e tecnologiche

Gli acciai in barre ad aderenza migliorata devono possedere le caratteristiche indicate nel seguente prospetto, valutando le tensioni di snervamento e di rottura come grandezze caratteristiche secondo quanto indicato al punto 2.2.8. del D.M. 9 gennaio 1996.

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di  $20 \pm 5$  °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti in acqua bollente e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

**Tabella 4.17. – Caratteristiche meccaniche degli acciai in barre ad aderenza migliorata**

<b>Tipo di acciaio</b>			<b>Fe B 38 k</b>	<b>Fe B 44 k</b>
Tensione caratteristica di snervamento		f <sub>yk</sub> N/mm <sup>2</sup>	≥ 375	≥ 430
Tensione caratteristica di rottura		f <sub>tk</sub> N/mm <sup>2</sup>	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5		%	≥ 14	≥ 12
	fino a 12 mm	Piegamento a 180° su mandrino avente diametro D	3 $\emptyset$	4 $\emptyset$
Per barre ad aderenza migliorata aventi $\emptyset$ (*)	oltre 12 mm		6 $\emptyset$	8 $\emptyset$
	fino a 18 mm	Piegamento e raddrizzamento su mandrino avente diametro D		
	oltre 18 mm		8 $\emptyset$	10 $\emptyset$
	fino a 25 mm			
	oltre 25 mm		10 $\emptyset$	12 $\emptyset$
	fino a 30 mm			

(\*) Il diametro  $\emptyset$  è quello della barra tonda liscia equipesante.

Poiché gli acciai, pur rispettando le limitazioni delle caratteristiche indicate nella tabella 60.2, possono presentare valori sensibilmente diversi, per costruzioni in zona sismica, e, comunque, quando si opera la redistribuzione delle sollecitazioni di cui al punto 4.1. del D.M. 9 gennaio 1996, il progettista deve dichiarare nella relazione sui materiali i limiti dei rapporti f<sub>y</sub>/f<sub>yk</sub> e (f<sub>t</sub>/f<sub>y</sub>) medio posti a base del calcolo e che dovranno essere soddisfatti dall'acciaio impiegato.

I limiti precedentemente definiti saranno controllati nello stabilimento di produzione e si riferiranno agli stessi campioni di cui alle prove di qualificazione (Allegato n. 4, punto 1.1 del D.M. 9 gennaio 1996).

In tali limiti f<sub>y</sub> rappresenta il singolo valore di snervamento, f<sub>yk</sub> il valore nominale di riferimento ed f<sub>t</sub> il singolo valore della tensione di rottura.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### 4.17.5. Prova di aderenza

Le barre ed i fili trafilati ad aderenza migliorata devono superare con esito positivo le prove di aderenza secondo il metodo "Beam-test" conformemente a quanto previsto nell'allegato 6 del D.M. 9 gennaio 1996; nell'allegato stesso sono pure indicate le modalità di controllo del profilo da eseguirsi in cantiere o in stabilimento.

#### 4.17.6. Fili di acciaio trafilato o laminato a freddo di diametro compreso fra 5 e 12 mm

L'acciaio per fili deve rispondere alle proprietà indicate nel seguente prospetto:

**Tabella 4.18. – Caratteristiche meccaniche dell'acciaio trafilato o laminato a freddo**

Tensione $f_{yk}$ , ovvero $f(0,2)k$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 390
Tensione caratteristica $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 440
Allungamento A10	%	≥ 8
Piegamento a freddo a 180° su mandrino avente diametro $D$		2 Ø

Per la prova di aderenza vale quanto precisato al punto 2.2.3.2. del D.M. 9 gennaio 1996.

#### 4.17.7. Reti e tralicci di acciaio elettrosaldati

Le reti ed i tralicci devono avere fili elementari di diametro Ø compreso tra 5 e 12 mm e devono rispondere alle caratteristiche riportate nel seguente prospetto:

**Tabella 4.19. – Caratteristiche meccaniche di reti e tralicci di acciaio elettrosaldati**

Tensione $f_{yk}$ , ovvero $f(0,2)k$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 390
Tensione caratteristica $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	≥ 440
Rapporto dei diametri dei fili dell'ordito	Ø min / Ø max	≥ 0,60
Allungamento A10	%	≥ 8
Rapporto $f_{tk}/f_{yk}$		≥ 1,10

La tensione di rottura, quella di snervamento e l'allungamento devono essere determinati con prova di trazione su campione che comprenda almeno uno dei nodi saldati.

Il trattamento termico di cui al punto 2.2.1. del D.M. 9 gennaio 1996, non si applica per la determinazione delle proprietà meccaniche di reti e tralicci di acciaio elettrosaldato.

Dovrà inoltre essere controllata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, determinata forzando con idoneo dispositivo il filo trasversale nella direzione di quello maggiore posto in trazione; tale resistenza dovrà risultare maggiore di:

$$R = 0,3 \cdot 400 \cdot A_0 \text{ [ N ]}$$

Nella quale  $A_0$  è l'area della sezione del filo di diametro maggiore misurata in millimetri quadrati.

La distanza assiale tra i fili elementari non deve superare 35 cm.

**Tabella 4.20. - Peso delle reti elettrosaldate**

Diametro Ø mm	Peso barra kg/m	Peso in una direzione kg/mq Interasse tondini in mm								
		50	75	100	125	150	200	250	300	350
4	0,099	1,98	1,32	0,99	0,79	0,66	0,49	0,39	0,33	0,28

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

5	0,154	3,08	2,05	1,54	1,23	1,03	0,77	0,62	0,51	0,44
6	0,222	4,44	2,96	2,22	1,78	1,48	1,11	0,89	0,75	0,63
7	0,302	6,04	4,03	3,02	2,42	2,01	1,51	1,21	1,01	0,86
8	0,394	7,89	5,26	3,94	3,15	2,63	1,97	1,58	1,31	1,13
9	0,499	9,98	6,60	4,99	4,00	3,30	2,49	1,98	1,65	1,43
10	0,617	12,30	8,18	6,17	4,93	4,09	3,08	2,45	2,04	1,76
11	0,746	14,90	9,84	7,46	5,97	4,92	3,73	2,96	2,46	2,13
12	0,888	17,80	11,80	8,88	7,10	5,88	4,44	3,52	2,94	2,54

**Tabella 4.21. - Sezioni delle reti elettrosaldate**

Diametro Ø mm	Sezione barra cmq	cmq per metro								
		Barre portanti				Barre trasversali				
		50	75	100	125	150	200	250	300	350
4	0,126	2,52	1,68	1,26	1,01	0,84	0,63	0,50	0,42	0,36
5	0,196	3,93	2,62	1,96	1,57	1,31	0,98	0,79	0,65	0,56
6	0,283	5,65	3,77	2,83	2,30	1,88	1,41	1,13	0,94	0,81
7	0,385	7,69	5,13	3,85	3,00	2,56	1,92	1,54	1,28	1,10
8	0,502	10,05	6,70	5,02	4,00	3,35	2,51	2,01	1,67	1,43
9	0,635	12,70	8,45	6,35	5,10	4,23	3,18	2,54	2,12	1,81
10	0,785	15,70	10,50	7,85	6,30	5,22	3,92	3,14	2,61	2,24
11	0,947	18,90	12,60	9,47	7,60	6,31	4,74	3,79	3,15	2,71
12	1,130	22,60	15,10	11,30	9,10	7,53	5,65	4,52	3,76	3,23

#### 4.17.8. Saldature

Gli acciai saldabili saranno oggetto di apposita marchiatura depositata secondo quanto indicato nel punto 2.2.9. del D.M. 9 gennaio 1996, che li differenzia dagli acciai non saldabili.

Sono proibite le giunzioni mediante saldatura in opera o fuori opera, nonché il fissaggio delle gabbie di armatura tramite punti di saldatura per tutti i tipi di acciaio per i quali il produttore non abbia garantito la saldabilità all'atto del deposito di cui al punto 2.2.9. suddetto.

Per tali acciai l'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito dovranno inoltre soddisfare le limitazioni sotto riportate:

**Tabella 4.22. – Requisiti accettazione analisi chimiche**

Elementi		Massimo contenuto di elementi chimici in %	
		Analisi su prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	F	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	Ceq	0,52	0,50

Il calcolo del carbonio equivalente Ceq sarà effettuato con la seguente formula:

$$Ceq = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

#### 4.17.9. Deroga alle limitazioni dimensionali

Le limitazioni riguardanti i massimi diametri ammessi di cui al punto 2.2.3. del D.M. 9 gennaio 1996, non si applicano alle armature ad aderenza migliorata destinate a strutture in conglomerato cementizio armato di particolari caratteristiche e dimostrate esigenze costruttive.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

L'impiego di tali armature di maggior diametro deve essere autorizzato dal Servizio tecnico centrale del Ministero dei lavori pubblici, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

#### **4.17.10. Norme di riferimento**

UNI 8926 Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale.  
UNI 8927 Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale.  
UNI 9120 Disegni tecnici. Disegni di costruzione e d'ingegneria civile. Distinta dei ferri.  
UNI 10622 Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.  
CNR UNI 10020 Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata.  
UNI ENV 10080 Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500. Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.  
UNI ISO 10065 Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento.  
UNI ISO 3766 Disegni di costruzioni e d'ingegneria civile. Rappresentazione simbolica delle armature del calcestruzzo.  
UNI ISO 10287 Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.

#### **4.19. Acciaio per strutture**

##### **4.19.1. Generalità**

Le presenti norme prevedono l'impiego degli acciai denominati Fe 360, Fe 430, Fe 510 dei quali, ai punti successivi, vengono precisate le caratteristiche.

È consentito l'impiego di tipi di acciaio diversi da quelli previsti purché venga garantita alla costruzione, con adeguata documentazione teorica e sperimentale, una sicurezza non minore di quella prevista dalle presenti norme.

Le caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova saranno rispondenti alle prescrizioni delle norme:

**UNI EN ISO 377** Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche.

**UNI 552** Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni.

**UNI EN 10002-1** Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente).

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

Le presenti norme non riguardano gli elementi di lamiera grecata ed i profilati formati a freddo, ivi compresi i profilati cavi saldati non sottoposti a successive deformazioni o trattamenti termici; valgono, tuttavia, per essi, i criteri e le modalità di controllo riportati nell'Allegato 8, relativamente alle lamiere o nastri d'origine. Per essi si possono adottare i metodi di calcolo indicati nella norma CNR 10022-84 - Profilati d'acciaio formati a freddo - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni" (Bollettino Ufficiale C.N.R. - XXII - n. 126 - 1988), oppure altri metodi fondati su ipotesi teoriche e risultati sperimentali chiaramente comprovati.

Potranno inoltre essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata o ad un benessere tecnico europeo così come definiti nella Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi della Comunità europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali della Direttiva 89/106/CEE. Tale equivalenza deve risultare accertata dal Ministero dei Lavori Pubblici, Servizio Tecnico Centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### 4.19.2. Acciaio laminato

Gli acciai di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo), dovranno appartenere a uno dei seguenti tipi:

Fe 360, Fe 430, Fe 510

aventi le caratteristiche meccaniche indicate al punto 2.1.1. del D.M. 9 gennaio 1996.

Gli acciai destinati alle strutture saldate dovranno anche corrispondere alle prescrizioni del punto 2.3. del D.M. 9 gennaio 1996.

#### 4.19.3. Caratteristiche meccaniche

I valori di  $f_t$  e  $f_y$  indicati nei prospetti 1-II e 2-II sono da intendersi come valori caratteristici, con frattile di ordine 0,05 (vedasi Allegato 8 del D.M. 9 gennaio 1996).

**Tab. 4.23. - Profilati, barre, larghi piatti, lamiere.**

Simbolo adottato	Simbolo UNI	Caratteristica o parametro		Fe 360 (1)	Fe 430 (1)	Fe 510 (1)
$f_t$	Rm	Tensione (carico unitario) di rottura a trazione [N/mm <sup>2</sup> ]		(2) ≥ 340 < 470	(3) ≥ 410 < 560	(4) ≥ 490 < 630
$f_y$	Re	Tensione (carico unitario) di snervamento		(5) ≥ 235 ≥ 27	(6) ≥ 275 ≥ 27	(7) ≥ 355 ≥ 27
KV	KV	Resilienza KV [J] (8)	B			
			+20°C			
			C	≥ 27	≥ 27	≥ 27
			0°C			
			D	≥ 27	≥ 27	≥ 27
et	A min	Allungamento % ( $L_0=5,65 \times \phi_{Ao}$ ) - per lamiere  - per barre, laminati mercantili, profilati, larghi piatti	20°C			
			DD	-	-	≥ 40
			20°C			
			a rottura	≥ 24 (9)	≥ 20 (9)	≥ 20 (9)
				≥ 26 (10)	≥ 22 (10)	≥ 22 (10)

(1) Rientrano in questi tipi di acciai, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 ed Fe 510 nei gradi B, C, D e DD della UNI EN 10025 (febbraio 1992), anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate in questo prospetto.

(2) Per spessori maggiori di 3 mm fino a 100 mm.

(3) Per spessore maggiori di 3 mm fino a 100 mm.

(4) Per spessori maggiori di 3 mm fino a 100 mm.

(5) Per spessori fino a 16 mm;

per spessori maggiori di 16 mm fino a 40 mm è ammessa la riduzione di 10 N/mm<sup>2</sup>;

per spessori maggiori di 40 mm fino a 100 mm è ammessa la riduzione di 20 N/mm<sup>2</sup>.

(6) Per spessori fino a 16 mm;

per spessori maggiori di 16 mm fino a 40 mm è ammessa la riduzione di 10 N/mm<sup>2</sup>;

per spessori maggiori di 40 mm fino a 63 mm è ammessa la riduzione di 20 N/mm<sup>2</sup>;

per spessori maggiori di 63 mm fino a 80 mm è ammessa la riduzione di 30 N/mm<sup>2</sup>;

per spessori maggiori di 80 mm fino a 100 mm è ammessa la riduzione di 40 N/mm<sup>2</sup>.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- (7) Per spessori fino a 16 mm;  
per spessori maggiori di 16 mm fino a 40 mm è ammessa la riduzione di 10 N/mm<sup>2</sup>;  
per spessori maggiori di 40 mm fino a 63 mm è ammessa la riduzione di 20 N/mm<sup>2</sup>;  
per spessori maggiori di 63 mm fino a 80 mm è ammessa la riduzione di 30 N/mm<sup>2</sup>;  
per spessori maggiori di 80 mm fino a 100 mm è ammessa la riduzione di 40 N/mm<sup>2</sup>.
- (8) Per spessori maggiori di 10 mm fino a 100 mm.
- (9) Da provette trasversali per lamiere, nastri e larghi piatti con larghezza 600 mm;  
per spessori maggiori di 3 mm fino a 40 mm;  
per spessori maggiori di 40 mm fino a 63 mm è ammessa la riduzione di 1 punto;  
per spessori maggiori di 63 mm fino a 100 mm è ammessa la riduzione di 2 punti.
- (10) Da provette longitudinali per barre, laminati mercantili, profilati e larghi piatti con larghezza < 600 mm;  
per spessori maggiori di 3 mm fino a 40 mm;  
per spessori maggiori di 40 mm fino a 63 mm è ammessa la riduzione di 1 punto;  
per spessori maggiori di 63 mm fino a 100 mm è ammessa la riduzione di 2 punti.

**Tabella 4.25. - Profilati cavi.**

<b>Simbolo adottato</b>	<b>Simbolo UNI</b>	<b>Caratteristica o parametro</b>	<b>Fe 360 (1)</b>	<b>Fe 430 (1)</b>	<b>Fe 510 (1)</b>
ft	Rm	Tensione (carico unitario) di rottura a trazione [N/mm <sup>2</sup> ]	(2) ≥ 360	(3) ≥ 430	(4) ≥ 510
fy	Re	Tensione (carico unitario) di snervamento	(5) ≥ 235	(6) ≥ 275	(7) ≥ 355
KV	KV	Resilienza KV [J] (8)	B +20°C ≥ 27	≥ 27	≥ 27
			C 0°C ≥ 27	≥ 27	≥ 27
			D -20°C ≥ 27	≥ 27	≥ 27
			≥ 27	≥ 27	≥ 27
et	A min	Allungamento % (Lo=5,65 × ØAo)	a rottura ≥ 24	≥ 21	≥ 20

(1) Rientrano in questi tipi di acciai, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 ed Fe 510 nei gradi B, C e D della UNI 7806 (dicembre 1979) e UNI 7810 (dicembre 1979), anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate in questo prospetto.

- (2) Per spessori fino a 16 mm;  
per spessori maggiori di 16 mm fino a 40 mm è ammessa la riduzione di 10 N/mm<sup>2</sup>.
- (3) Per spessori fino a 16 mm;  
per spessori oltre 16 mm fino a 35 mm è ammessa la riduzione di 10 N/mm<sup>2</sup>;  
per spessori maggiori di 35 mm e fino a 40 mm è ammessa la riduzione di 20 N/mm<sup>2</sup>.

#### **4.19.4. Controlli sui prodotti laminati**

I controlli sui laminati verranno eseguiti secondo le prescrizioni di cui all'Allegato 8 del D.M. 9 gennaio 1996.

#### **4.19.6. Acciaio per strutture saldate**

##### **4.19.6.1. Composizione chimica e grado di ossidazione degli acciai**

Acciaio tipo Fe 360 ed Fe 430



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Gli acciai da saldare con elettrodi rivestiti, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 2.1. del D.M. 9 gennaio 1996, devono avere composizione chimica contenuta entro i limiti raccomandati dalla UNI 5132 - Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simbologgiatura e modalità di prova - per le varie classi di qualità degli elettrodi impiegati.

Sopraindicati limiti di analisi, devono essere di tipo semicalmato o calmato, salvo che vengano impiegati elettrodi rivestiti corrispondenti alla classe di qualità 4 della UNI 5132.

Gli acciai destinati ad essere saldati con procedimenti che comportano una forte penetrazione della zona fusa nel metallo base devono essere di tipo semicalmato o calmato e debbono avere composizione chimica, riferita al prodotto finito (e non alla colata), rispondente alle seguenti limitazioni:

Grado B	$C \leq 0,24\%$	$P \leq 0,055\%$	$S \leq 0,055\%$
Grado C	$C \leq 0,22\%$	$P \leq 0,050\%$	$S \leq 0,050\%$
Grado D	$C \leq 0,22\%$	$P \leq 0,045\%$	$S \leq 0,045\%$

Acciai tipo Fe 510

Gli acciai dovranno essere di tipo calmato o semicalmato; è vietato l'impiego di acciaio effervescente. L'analisi effettuata sul prodotto finito deve risultare:

Grado B	$C \leq 0,26\%$	$Mn \leq 1,6\%$	$Si \leq 0,60\%$	$P \leq 0,50\%$	$S \leq 0,050\%$
Grado C	$C \leq 0,24\%$	$Mn \leq 1,6\%$	$Si \leq 0,60\%$	$P \leq 0,050\%$	$S \leq 0,050\%$
Grado D	$C \leq 0,22\%$	$Mn \leq 1,6\%$	$Si \leq 0,60\%$	$P \leq 0,050\%$	$S \leq 0,045\%$

Qualora il tenore di C risulti inferiore o uguale, per i tre gradi B, C, D, rispettivamente a 0,24%, 0,22% e 0,20% potranno accettarsi tenori di Mn superiori a 1,6% ma comunque non superiori a 1,7%.

#### **4.19.6.2. Fragilità alle basse temperature**

La temperatura minima alla quale l'acciaio di una struttura saldata può essere utilizzato senza pericolo di rottura fragile, in assenza di dati più precisi, deve essere stimata sulla base della temperatura T alla quale per detto acciaio può essere garantita una resilienza KV, secondo EN 10045/1<sup>a</sup>, di 27 J.

La temperatura T deve risultare minore o uguale a quella minima di servizio per elementi importanti di strutture saldate soggetti a trazione con tensione prossima a quella limite aventi spessori maggiori di 25 mm e forme tali da produrre sensibili concentrazioni locali di sforzi, saldature di testa o d'angolo non soggette a controllo, od accentuate deformazioni plastiche di formatura. A parità di altre condizioni, via via che diminuisce lo spessore, la temperatura T potrà innalzarsi a giudizio del progettista fino ad una temperatura di circa 30°C maggiore di quella minima di servizio per spessori dell'ordine di 10 millimetri.

Un aumento può aver luogo anche per spessori fino a 25 mm via via che l'importanza dell'elemento strutturale decresce o che le altre condizioni si attenuano.

Il progettista, stimata la temperatura T alla quale la resistenza di 27 J deve essere assicurata, sceglierà nella unificazione e nei cataloghi dei produttori l'acciaio soddisfacente questa condizione.

#### **4.19.7. Saldature**

##### **4.19.7.1. Procedimenti di saldature**

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO<sub>2</sub> o sue miscele);

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- altro procedimento di saldatura la cui attitudine a garantire una saldatura pienamente efficiente deve essere previamente verificata mediante le prove indicate al successivo punto 2.4.2. del D.M. 9 gennaio 1996.

Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132 adatti al materiale base:

- per gli acciai Fe 360 ed Fe 430 devono essere impiegati elettrodi del tipo E 44 di classi di qualità 2, 3 o 4; per spessori maggiori di 30 mm o temperatura di esercizio minore di 0°C saranno ammessi solo elettrodi di classe 4 B;

- per l'acciaio Fe 510 devono essere impiegati elettrodi del tipo E 52 di classi di qualità 3 B o 4 B; per spessori maggiori di 20 mm o temperature di esercizio minori di 0°C saranno ammessi solo elettrodi di classe 4 B.

Per gli altri procedimenti di saldatura si dovranno impiegare i fili, i flussi (o i gas) e la tecnica esecutiva usati per le prove preliminari (di qualifica) di cui al punto seguente.

#### **4.19.7.2. Prove preliminari di qualifica dei procedimenti di saldatura**

L'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132 esime da ogni prova di qualifica del procedimento. Per l'impiego degli altri procedimenti di saldatura occorre eseguire prove preliminari di qualifica intese ad accertare:

- l'attitudine ad eseguire i principali tipi di giunto previsti nella struttura ottenendo giunti corretti sia per aspetto esterno che per assenza di sensibili difetti interni, da accertare con prove non distruttive o con prove di rottura sul giunto;

- la resistenza a trazione su giunti testa a testa, mediante provette trasversali al giunto, resistenza che deve risultare non inferiore a quella del materiale base;

- la capacità di deformazione del giunto, mediante provette di piegamento che dovranno potersi piegare a 180° su mandrino con diametro pari a 3 volte lo spessore per l'acciaio Fe 360 ed Fe 430 e a 4 volte lo spessore per l'acciaio Fe 510;

- la resilienza su provette intagliate a V, secondo la norma UNI EN 10045-1 - Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova, ricavate trasversalmente al giunto saldato, resilienza che verrà verificata a +20°C se la struttura deve essere impiegata a temperatura maggiore o uguale a 0°C, o a 0°C nel caso di temperature minori; nel caso di saldatura ad elettrogas o elettroscoria tale verifica verrà eseguita anche nella zona del materiale base adiacente alla zona fusa dove maggiore è l'alterazione metallurgica per l'alto apporto termico.

I provini per le prove di trazione, di piegamento, di resilienza ed eventualmente per altre prove meccaniche, se ritenute necessarie, verranno ricavati da saggi testa a testa saldati; saranno scelti allo scopo gli spessori più significativi della struttura.

#### **4.19.7.3. Classi delle saldature**

Per giunti testa a testa, o a croce o a T, a completa penetrazione, si distinguono due classi di giunti.

Prima classe. Comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 3 o 4 secondo UNI 5132 o con gli altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al punto 2.4.1. del D.M. 9 gennaio 1996, e realizzati con accurata eliminazione di ogni difetto al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura. Tali giunti debbono inoltre soddisfare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per il raggruppamento B della norma UNI 7278 - Gradi di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico. Dimensioni, simboli ed esempi di applicazione.

L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi disavviamenti col metallo base specie nei casi di sollecitazione a fatica.

Seconda classe. Comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 2, 3 o 4 secondo UNI 5132 o con gli altri procedimenti qualificati di saldatura indicati al punto 2.4.1. del D.M. 9 gennaio 1996 e realizzati egualmente con eliminazione dei difetti al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura.

Tali giunti devono inoltre soddisfare l'esame radiografico con i risultati richiesti per il raggruppamento F della UNI 7278.

L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi disavviamenti col materiale base.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Per entrambe le classi l'estensione dei controlli radiografici o eventualmente ultrasonori deve essere stabilita dal Direttore dei lavori, sentito eventualmente il progettista, in relazione alla importanza delle giunzioni e alle precauzioni prese dalla ditta esecutrice, alla posizione di esecuzione delle saldature e secondo che siano state eseguite in officina o al montaggio.

Per i giunti a croce o a T, a completa penetrazione nel caso di spessori  $t > 30$  mm, l'esame radiografico o con ultrasuoni atto ad accertare gli eventuali difetti interni verrà integrato con opportuno esame magnetoscopico sui lembi esterni delle saldature al fine di rilevare la presenza o meno di cricche da strappo.

Nel caso di giunto a croce sollecitato normalmente alla lamiera compresa fra le due saldature, dovrà essere previamente accertato, mediante ultrasuoni, che detta lamiera nella zona interessata dal giunto sia esente da sfogliature o segregazioni accentuate.

I giunti con cordoni d'angolo, effettuati con elettrodi aventi caratteristiche di qualità 2, 3 o 4 UNI 5132 o con gli altri procedimenti indicati al punto 2.4.1. del D.M. 9 gennaio 1996, devono essere considerati come appartenenti ad una unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e da assenza di incrinature interne o di cricche da strappo sui lembi dei cordoni. Il loro controllo verrà di regola effettuato mediante sistemi magnetici; la sua estensione verrà stabilita dal Direttore dei lavori, sentito eventualmente il progettista e in base ai fattori esecutivi già precisati per gli altri giunti.

#### 4.19.7.4. Bulloni

I bulloni normali, devono essere conformi per le caratteristiche dimensionali alle seguenti norme:

**UNI 5727** Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Filettatura metrica ISO a passo grosso. Categoria C (norma ritirata).

**UNI 5592** Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C.

**UNI 5591** Dadi esagonali alti (per impieghi speciali). Filettatura metrica ISO a passo grosso. Categoria C (norma ritirata).

e quelli ad alta resistenza, conformi alle caratteristiche di cui al prospetto Tabella 62.2, devono appartenere alle sottoindicate classi dalle seguenti norme

**UNI EN 20898-2** Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso.

**UNI EN 20898-7** Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm, associate nel modo indicato nel seguente prospetto.

**Tabella 4.26. - Classi di bulloni**

	<b>Normali</b>			<b>Ad alta resistenza</b>	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

#### 4.19.7.5. Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni del seguente prospetto.

**Tabella 4.27. - Bulloni per giunzioni ad attrito**

<b>Elemento</b>	<b>Normali</b>	<b>Ad alta resistenza</b>
Viti	8.8 - 10.9 secondo UNI EN 20898/1	UNI 5712
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 3740/4 <sup>a</sup>	UNI 5713
Rosette	Acciaio C 50 UNI 7845 temprato e rinvenuto HRC 32 - 40	UNI 5714
Piastrine	Acciaio C 50 UNI 7845 temprato e rinvenuto HRC 32 - 40	UNI 5715 UNI 5716

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **4.19.7.6. Chiodi**

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356 - Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Vergella e tondi per bulloneria e chiodi da ribadire, stampati a freddo o a caldo.

#### **4.20. Vetri**

##### **4.20.1. Norme di riferimento**

I vetri dovranno essere rispondenti alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle ulteriori richieste della Direzione dei Lavori.

In generale dovranno rispondere inoltre alle disposizioni delle seguenti norme di unificazione:

**UNI EN 572-1** Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche.

**UNI EN 572-2** Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro float.

**UNI EN 572-5** Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro stampato.

**UNI EN 572-4** Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro tirato.

**UNI EN 572-7** Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro profilato armato e non armato.

**UNI 7142** Vetri piani. Vetri temperati per edilizia ed arredamento.

**UNI 7143** Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve.

**UNI 7144** Vetri piani. Isolamento termico.

**UNI 7170** Vetri piani. Isolamento acustico.

**UNI 9186** Vetri piani. Vetri stratificati per edilizia e arredamento con prestazioni antivandalismo e anticrimine.

**UNI 9187** Vetri piani. Vetri stratificati per l'edilizia e arredamento con prestazioni antiproiettile.

**UNI 10593-1** Vetro per edilizia. Vetrare isolanti. Generalità e tolleranze dimensionali.

**UNI 10593-2** Vetro per edilizia. Vetrare isolanti. Prove di invecchiamento, misurazione della penetrazione del vapor d'acqua e requisiti.

**UNI 10593-3** Vetro per edilizia. Vetrare isolanti. Prove di tipo iniziali per la misurazione della velocità di perdita di gas su vetrate isolanti riempite con gas.

**UNI 10593-4** Vetro per edilizia. Vetrare isolanti. Metodi di prova per la determinazione delle proprietà fisiche della sigillatura dei bordi.

**UNI EN ISO 12543-1** Vetro per edilizia. Vetri stratificati e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti.

**UNI EN ISO 12543-2** Vetro per edilizia. Vetri stratificati e vetro stratificato di sicurezza. Vetri stratificati di sicurezza.

**UNI EN ISO 12543-3** Vetro per edilizia. Vetri stratificati e vetro stratificato di sicurezza. Vetri stratificati.

**UNI EN ISO 12543-4** Vetro per edilizia. Vetri stratificati e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità.

**UNI EN ISO 12543-5** Vetro per edilizia. Vetri stratificati e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi

**UNI EN ISO 12543-6** Vetro per edilizia. Vetri stratificati e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto.

**UNI 9186** Vetri piani. Vetri stratificati per edilizia e arredamento con prestazioni antivandalismo e anticrimine.

**UNI 9187** Vetri piani. Vetri stratificati per l'edilizia e arredamento con prestazioni antiproiettile.

##### **4.20.2. Vetri di sicurezza. Prove**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Le prove delle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497 - Approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato.

Le lastre di vetro di sicurezza devono essere sottoposte alle prove da eseguirsi su lastre campione di cui ai seguenti punti.

#### **4.20.2.1. Prova d'urto**

La prova deve essere fatta su una lastra di 0,3 x 0,3 m appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 10 mm, su un telaio di legno.

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 0,5 m, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distaccino dal supporto; la lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m; la lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minuti, non taglienti.

Le prove devono essere fatte con temperature ambientali fra 15 °C e 25 °C.

#### **4.20.2.2. Prova di flessione**

La prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per la applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato; di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 0,6 m o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1 m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

#### **4.20.3. Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza**

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile.

Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

#### **40.20.4. Vetri per esterno**

I vetri piani vetrocamera sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

La vetrata isolante dovrà essere conforme alle norme UNI 7171/82. Il sistema di vetrocamera da utilizzarsi sarà:

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

vetrocamera ad alta prestazione termica, questo sarà composto da una lastra esterna, di colore neutro, di cristallo stratificato antinfortunistico tipo Visarm 6-7 con una faccia riflettente (antelio), ed una lastra interna di cristallo stratificato antinfortunistico tipo Visarm 6-7. La camera d'aria, sarà dello spessore di 12 mm, sarà ottenuta unendo le lastre interna ed esterna mediante un intercalare di alluminio contenente disidratante speciale, efficacemente sigillato alle lastre e tra di esse delimitante un'intercapedine di aria secca o gas pesanti (argon).

Caratteristiche tecniche: trasmissione termica  $K=1,6 \text{ Kcal/h/m}^2 \text{ OK}$ ,

potere fonoisolante 35 db, fattore luminoso RL36 - TL39,

fattore energetico RE29 - AE32 - TE39, fattore solare FS 0,47

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;

## **4.22. Infissi**

### **4.22.1. Generalità. Definizioni**

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

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

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

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.

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.

### **4.22.3. Serramenti in alluminio**

#### **4.22.3.1. Sistema con taglio termico**

I serramenti dovranno essere realizzati con profilati, in lega primaria d'alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 UNI EN 755-5 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515.

Il sistema richiesto dovrà essere quello denominato "a giunto aperto" con profili a taglio termico nel rispetto delle disposizioni previste dalla norma UNI 10680. La caratteristica principale di tale soluzione prevede la guarnizione di tenuta centrale disposta in posizione arretrata rispetto al filo esterno dei profili, in modo da realizzare un'ampia camera di equalizzazione delle pressioni (giunto aperto).

Lo spessore medio dei profili dovrà essere di mm.1,8/2, conforme alla normativa UNI EN 755-3 UNI 755-9.

I vari componenti dovranno rispondere ai requisiti dalla normativa UNI 3952.

- Fattore solare: 45%
- Trasmissione luminosa: 56%
- K: 1,8

#### **4.22.3.2. Sistema senza taglio termico**



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

I serramenti dovranno essere realizzati con profilati, in lega primaria d'alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 UNI EN 755-5 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515.

Il sistema richiesto dovrà essere quello denominato "a giunto aperto". La caratteristica principale di tale soluzione prevede la guarnizione di tenuta centrale disposta in posizione arretrata rispetto al filo esterno dei profili, in modo da realizzare un'ampia camera di equalizzazione delle pressioni (giunto aperto).

Per la realizzazione di finestre e portefinestre saranno impiegati profili complanari all'esterno con profondità del telaio fisso di 50 mm e battente a sormonto all'interno con profondità di 60 mm.

Per la realizzazione di porte saranno impiegati profili complanari sia all'esterno che all'interno con l'impiego di guarnizioni di battuta interna ed esterna con profondità complessiva di 50 mm oppure di 60 mm.

Lo spessore medio dei profili dovrà essere di mm.1,6 conforme alla normativa UNI EN 755-3 UNI 755-9. I vari componenti dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalla normativa UNI 3952.

#### **4.22.3.3. Accessori**

Le caratteristiche di uniformità nella sezione, la complanarità negli angoli e la resistenza delle giunzioni di collegamento (a 45° o a 90°) tra profilati orizzontali e verticali, saranno assicurate dall'impiego, sia nella parte esterna che interna dei profilati, con squadrette di sostegno e allineamento e/o cavallotti di collegamento, in lega d'alluminio estruso, incollati con colla bicomponente e bloccati mediante sistema di spinatura e/o cianfrinatura.

In particolare il sistema delle giunzioni dovrà impedire movimenti reciproci fra le parti collegate e dovrà assicurare l'equa ripartizione su tutta la sezione dei profilati degli sforzi indotti da sollecitazione a torsione e a flessione derivanti dalla spinta del vento, dal peso delle lastre e dagli sforzi dell'utenza.

I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni di aria, acqua e l'insorgere di fenomeni di corrosione.

Gli accessori dovranno essere originali, studiati e prodotti per il sistema.

#### **4.22.3.4. 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 gola 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.

#### **4.22.3.5. Guarnizioni e sigillanti**

Tutte le guarnizioni dovranno essere in elastomero (EPDM) e compenseranno le eventuali differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

L'utilizzo di guarnizioni cingivetro esterna ed interna, ( che consentiranno l'applicazione in continuo senza taglio negli angoli – tipo tounant -) permetteranno di far esercitare al vento una pressione costante su tutto il perimetro delle lastre, evitando punti d'infiltrazione di acqua, aria, polvere, vapore acqueo ecc...; ed avranno una morfologia tale da ridurre la loro sezione in vista evitando così l'effetto "cornice" sul perimetro dei vetri

La guarnizione 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.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

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.

#### **4.22.3.6. 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.

Nel caso di finestre apribili ad anta-ribalta ove richiesto dovrà essere applicato un meccanismo di manovra logica con maniglia con chiave (che per motivi di sicurezza, senza chiave, permette la sola apertura a wasistas).

#### **4.22.3.7. Tipologie di apertura**

Anta singola

La chiusura dell'anta sarà effettuata mediante maniglia a Cremonese a più punti di chiusura, tramite un'asta con terminali a forcina tali da consentire, anche in posizione di chiusura, un ricambio d'aria.

anta ribalta

La chiusura dell'anta sarà effettuata mediante maniglia a Cremonese a più punti di chiusura. Il meccanismo sarà dotato di dispositivo di sicurezza contro l'errata manovra posta al centro della maniglia; allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta dovrà avere i compassi in acciai inox, rigidamente fissati alla tubolarità nel profilo e frizionati per evitare le chiusure accidentali.

Il meccanismo dovrà consentire e garantire la manovra di ante da kg 90 o kg 130.

Wasistas

Le finestre potranno, in funzione delle dimensioni, dei carichi, e del tipo di comando, essere realizzate con:

A) Cricchetti posti sul traverso superiore e due bracci di arresto (sganciabili per la pulizia).

B) Dispositivo di chiusura con comando a distanza in funzione alle dimensioni e ai carichi.

due ante

La chiusura dell'anta principale sarà effettuata mediante maniglia a cremonese a più punti di chiusura, tramite un'asta con terminali a forcina tali da consentire, anche in posizione di chiusura, un ricambio d'aria.

In corrispondenza del nodo centrale dovranno essere impiegati particolari tappi che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta del telaio; tali tappi saranno realizzati in EPDM per la parte esterna e in PVC per la parte interna.

Serramenti a nastro

I serramenti a nastro saranno realizzati da telai raccordati tra loro da appositi montanti scomponibili, per potere assorbire le dilatazioni orizzontali e verticali.

porte

Le aperture delle porte dovranno essere garantite da cerniere fissate ai profili mediante dadi e contropiastre in alluminio e dovranno essere scelte in base al peso della porta e agli sforzi dell'utenza. Inoltre le cerniere saranno dotate di un dispositivo eccentrico per la regolazione dell'anta anche a montaggio già effettuato.

Altri accessori, quali maniglie speciali, maniglioni antipanico, serratura di sicurezza, chiudi porta aerei o a pavimento o eventuali altri dispositivi saranno indicati nelle voci specifiche.

#### **4.22.3.8. Dilatazioni**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Per consentire il movimento dei vari elementi, che anche, in presenza di sbalzi termici si dilatano, saranno previsti specifici profilati, accessori e guarnizioni che dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema.

#### **4.22.3.8. Vetri e tamponamenti**

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 essere del tipo di sicurezza Visarm 6-7 mm.

I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli di adeguata durezza, 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).

##### **Prestazioni**

Le prestazioni minime richieste per i manufatti finiti dovranno corrispondere alle classi previste dalla normativa UNI EN 12207 UNI EN 12208 UNI EN 12210 e non dovranno essere inferiori a:

- Permeabilità all'aria: classe A3 UNI EN 1026 (metodo di prova)
- Tenuta all'acqua: classe E4 UNI EN 1027
- Resistenza al carico del vento: classe V2\* - V3\* UNI EN 12211 (\*secondo zona climatica)
- Resistenza meccanica: UNI 7524 EN 107 (cicli previsti 10.000).

##### **Isolamento termico**

L'interruzione del ponte termico sarà ottenuta da barrette continue in poliammide (rinforzato con fibra di vetro) da mm. 27 per garantire un valore di trasmittanza termica  $k_r$  (valore medio della struttura in alluminio) = 2,8 W/m K (Gruppo 2.1 secondo la normativa DIN 4108-4).

L'assemblaggio dei profilati in alluminio a taglio termico dovrà garantire i valori di scorrimento (T) tra profilati in alluminio e barrette in poliammide previsti dalla norma DIN EN 10 002, sezione 2, classe di qualità 1.

##### **Isolamento acustico**

La scelta della classe di isolamento acustico del serramento dovrà essere rapportata alla destinazione dell'edificio e al livello del rumore esterno.

Noti questi valori, la classe di prestazione sarà scelta secondo quanto previsto dalla normativa UNI 8204 – UNI 7959.

##### **Attacchi alla muratura**

Il montaggio del serramento e la realizzazione del collegamento con la parte muraria, dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- utilizzo di controtelaio di acciaio zincato;
- la zona di raccordo dovrà essere impermeabile all'aria e all'acqua .
- i fissaggi dovranno garantire la resistenza del serramento alle sollecitazioni d'uso e ai carichi del vento secondo le normative vigenti.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Per evitare la formazione di fenomeni di condensazione e per una buona coibentazione termica, lo spazio fra il telaio e la muratura, dovrà essere riempito con materiale coibente.

#### Criteri di calcolo statico

I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi e i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle normative UNI( DM. 16/ 1 / 1996, UNI 7143. UNI 8634 ):

I montanti e 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 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 di vetro dovranno essere dimensionate secondo la normativa UNI 7143.

La sigma massima ammissibile dell'alluminio è 850 KG/m2.

#### Limiti d'impiego

il serramentista, nel determinare le dimensioni massime dei serramenti, dovrà considerare e valutare, oltre le dimensioni ed il momento d'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, consigliamo di consultare e seguire le "Raccomandazioni UNCSAAL" elaborate sulla base delle normative UNI, UNI-EN e UNI-CNR esistenti in merito.

#### Controlli

Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la D.D.LL (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 in fotocopia 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.

#### B2- Porta antincendio a due battenti.

Costruita ed omologata secondo la norma UNI 9723 dotata di telaio in acciaio munito di zanche per il fissaggio a muro; il battente principale con doppia maniglia e serratura con chiave patent; il battente secondario con serratura per autobloccaggio; la guarnizione termoespandente; le cerniere con molla di richiamo; il preselettore di chiusura; la targhetta identificativa; la verniciatura standard con mano di vernice epossidica; le opere murarie di fissaggio. REI 120

#### B3- Porta in profilato tubolare in lamiera di acciaio zincato da 15/10

Porta a due battenti, apribili, costituita da telaio fisso in profilato di sezione non inferiore a mm 50, listoni dei battenti e delle traverse di sezione adeguata. Dotata di: gocciolatoio; le staffe; la pannellatura in grigliato di acciaio zincato, le cerniere in acciaio con rondelle; le cremonesi in ottone cromato e tutti gli accessori necessari, una mano di aggrappante antiruggine e due mani di vernice epossidica.

#### C- Le luci fisse.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

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

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

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

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

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

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

C1- Fisso vetrato resistente al fuoco,

Posato all'interno di locali, classi di resistenza al fuoco REI 120', comprensivo di infisso metallico. Dotate di: telaio e vetro di spessore e caratteristiche indicate nella certificazione del manufatto; la fornitura del certificato originale rilasciato dal Laboratorio Autorizzato dal Ministero dell'Interno. RE 120'.

D- Le porte basculanti.

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

a) Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione delle porte basculanti 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) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

D1- Porta basculante in lamiera di acciaio stampato,

dello spessore di 8/10,. Dotata di: telaio in acciaio della sezione non inferiore a mm.80, elementi di irrigidimento posti nella parte interna di sezione non inferiore a mm.50 e pannellatura in lamiera di acciaio stampato non inferiore a 15/10 del tipo coibentato dello spessore non inferiore a mm.30 ; i contrappesi, le guide, la serratura tipo Yale con due chiavi, la maniglia fissa, ed ogni altro accessorio; Verniciata a fuoco con tinte "RAL".

#### **4.22.4. Frangisole esterni**

Frangisole esterno alla Veneziana, fornito e posto in opera, autoportante a lamelle agganciate tipo GRIESSER LAMISOL 90 FIX in lamelle di alluminio prelaccato, di larghezza 92 mm e spessore 0,45 mm, bordate e con giunzione insonorizzante, nastro di sollevamento in fibra sintetica con protezione dall'abrasione e dai raggi ultravioletti, guide laterali in lega leggera estrusa ossidata industrialmente o verniciata di 40x25 mm con inserti antirumore, manovra con arganello chiuso, in pressofusione, a

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

lubrificazione permanente, con molla a frizione, manovella snodata di alluminio anodizzato naturale con impugnatura. Sono compresi il ponteggio, i tagli, lo sfrido e il tiro in alto, eventuali opere murarie o sul serramento del vano finestrato.

#### **4.23. Prodotti per isolamento termico**

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

**A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO:**

Saranno utilizzati:

- 1) Materiali compatti in pannelli;
- composizione chimica organica: plastici espansi;

**B) MATERIALI APPLICATI IN SITO MEDIANTE POMPA.**

Saranno utilizzati:

- 2) Combinazione di materiali di diversa struttura
  - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- ovvero calcestruzzi alleggeriti con granuli di polistirolo espanso;

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

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 16-1- 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3);
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
  - reazione o comportamento al fuoco;
  - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
  - compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Il materiali isolanti da utilizzarsi saranno i seguenti:

A- Strato termoisolante posto in piano sulla copertura, costituito da lastre in polistirene espanso estruso con pelle,  
trattamento antifiamma classe 1 reazione al fuoco  
spessore del pannello di mm. 40  
Densità' Kg/mc 33 - 35.

B- Strato termoisolante, posto in verticale entro intercapedine, costituito da pannelli rigidi preformati in schiume di polistirene espanso sinterizzato a ritardata propagazione di fiamma della  
densità kg/mc 20.  
spessore mm 30.  
I pannelli dovranno essere in possesso delle caratteristiche prescritte dalla norma UNI 7819/88 e garantiti dal Marchio "iip".

C- Il Conglomerato cementizio alleggerito con granuli di polistirolo espanso del diametro medio compreso tra 2-8 mm,  
dosato a kg 200 di cemento tipo R325.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore: i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

#### **4.24. Converse e tubazioni di convogliamento delle acque meteoriche**

Gli elementi da utilizzarsi si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);

Per il convogliamento delle acque meteoriche nel canale di gronda formato in copertura si adotterà lo stesso manto di protezione a finire che si adotterà per la protezione dell'intera copertura ovvero:

- Membrana impermeabilizzante (7.1.100 - Kgxm<sup>2</sup> 4) a base di bitume ossidato modificato con elevato punto di fusione (oltre 100°C), armata con tessuto di vetro imputrescibile del peso di 4 Kgxm<sup>2</sup> (UNI 8202/P7) autoprotetta con lamina di alluminio da 8/100 di mm a dilatazione autocompensante con superficie gofrata. Caratteristiche da certificare.

Per il convogliamento verticale si utilizzerà un pluviale del tipo:

- Pluviale in rame a sezione quadrata,. Dotato di: gomiti; le staffe poste ad interasse non superiore a m 1,50; le legature; l'imbuto di attacco al canale di gronda. Della sezione cm 10x10 o diametro mm 100, spessore del rame 8/10.

Tale pluviale sarà dotato di:

Tubo di ghisa per terminali di pluviali, dell'altezza di m 1,50, dotato di: eventuale verniciatura ad olio a due mani; le staffe di ferro piatto. Del diametro di mm 100.

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), essendo in lamina di alluminio in continuità con le opere di impermeabilizzazione e protezione della copertura devono resistere alla corrosione.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

c) i tubi di convogliamento dei pluviali, in rame, devono rispondere a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate;

#### **4.25. Prodotti per assorbimento acustico**

##### **4.25.1. Definizioni**

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

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico ( $\alpha$ ), definito dall'espressione:

$$\alpha = W_a/W_i$$

dove:

$W_i$  = energia sonora incidente;

$W_a$  = energia sonora assorbita.

##### **4.25.2. Classificazione dei materiali**

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dalla spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

- a) materiali fibrosi:
  - 1) minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
  - 2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
- b) materiali cellulari.
  - 1) minerali:
    - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
    - laterizi alveolari;
    - prodotti a base di tufo.
  - 2) materiali sintetici:
    - poliuretano a celle aperte (elastico-rigido);
    - polipropilene a celle aperte.

##### **4.25.3. Caratteristiche costruttive**

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

- lunghezza - larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354 (UNI EN 20354), deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

- resistività al flusso d'aria (misurate secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

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

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

#### **4.25.4. Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera**

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

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

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

#### **4.26. Prodotti per isolamento acustico**

##### **4.26.1. Definizioni**

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

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

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

dove:

$W_i$  = energia sonora incidente;

$W_t$  = energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

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

##### **4.27.2. Caratteristiche costruttive**

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

- Dimensioni: lunghezza - larghezza; valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

- Spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

- Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione tecnica.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- Potere fonoisolante: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

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

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

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

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

#### **4.27.3. Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera**

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

#### **4.27.4. Idoneità all'impiego**

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego in relazione alla loro destinazione d'uso.

### **4.28. Apparecchi sanitari**

#### **4.28.1. Terminologia, classificazione e limiti di accettazione**

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici o materie plastiche.

Per quanto riguarda il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta foggianti con porcellana dura (vetrous china) o grès porcellanato (fire clay), secondo le definizioni della norma UNI 4542.

Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI per quanto concerne sia i requisiti di collaudo che di accettazione:

UNI 4542                      Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione.

UNI 4543-1                Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.

UNI 4543-2                Apparecchi sanitari di ceramica. Prove della massa ceramica e dello smalto.

#### **4.28.2. Requisiti**

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- funzionalità idraulica.

#### **4.28.3. Rispondenza alle norme UNI**

##### **4.28.3.1. Lavabi, lavamani e lavelli da cucina**

<b>UNI EN 695</b>	Lavelli da cucina. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 31</b>	Lavabi. Quote di raccordo.
<b>UNI 10271</b>	Lavamani sospesi. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 111 FA 248-88</b>	Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 111. Lavamani sospesi. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 31 FA 244-88</b>	Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 31. Lavabi. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 32</b>	Lavabi sospesi. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 32 FA 245-88</b>	Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 32. Lavabi sospesi. Quote di raccordo.
<b>UNI 8951-1</b>	Lavabi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.
<b>UNI 8951-2</b>	Lavabi di porcellana sanitaria. Prove funzionali.
<b>UNI 9608</b>	Lavafaccia, lavaocchi e docce di emergenza. Requisiti e installazione.
<b>UNI 8194</b>	Lavabi ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

##### **4.28.3.2. Vasi**

<b>UNI EN 33</b>	Vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 34</b>	Vasi sospesi a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 37</b>	Vasi a pavimento a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 38</b>	Vasi sospesi a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
<b>UNI 8196</b>	Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.
<b>UNI 8949-1</b>	Vasi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.
<b>UNI 8949-2</b>	Vasi di porcellana sanitaria. Prove funzionali.

##### **4.28.3.4. Bidet**

<b>UNI EN 35</b>	Bidet appoggiati sul pavimento con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 35FA 246-88</b>	Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 35. Bidet appoggiati sul pavimento con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 36</b>	Bidet sospesi con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo.
<b>UNI EN 36 FA 247-88</b>	Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 36. Bidet sospesi con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo.
<b>UNI 8950-1</b>	Bidet di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.
<b>UNI 8950-2</b>	Bidet di porcellana sanitaria. Prove funzionali.
<b>UNI 8195</b>	Bidet ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

##### **4.28.3.5. Vasche da bagno**

<b>UNI EN 232</b>	Vasche da bagno. Quote di raccordo.
<b>SS UNI E13.15.547.0</b>	Vasche da bagno per idromassaggio ottenute da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.
<b>UNI EN 198</b>	Specifiche per vasche da bagno per usi domestici prodotte con materiali acrilici.

##### **4.28.3.6. Piatti doccia e cabine doccia**

<b>UNI EN 251</b>	Piatti doccia. Quote di raccordo.
-------------------	-----------------------------------

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI EN 263** Specifiche per lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti per doccia per usi domestici.

**UNI 8192** Piatti per doccia ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

**UNI 8193** Cabine per doccia ottenute da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

#### **4.28.4. Spazi minimi di rispetto degli apparecchi sanitari**

##### **4.28.4.1. Spazi minimi**

L'installazione degli apparecchi sanitari deve rispettare gli spazi minimi previsti dalle Appendice V e W alla norma UNI 9182. Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

##### **4.28.4.2. Spazi minimi per soggetti portatori di handicap deambulanti e su sedia a ruote**

Per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria, deve essere previsto, in rapporto agli spazi di manovra di cui al punto 8.0.2. del D.M. n. 236/1989, l'accostamento laterale alla tazza w.c., bidet, vasca, doccia, lavatrice e l'accostamento frontale al lavabo.

Devono essere rispettati i seguenti spazi minimi funzionali:

- lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza w.c. e al bidet, ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;
- lo spazio necessario all'accostamento laterale della sedia a ruote alla vasca deve essere minimo di 140 cm lungo la vasca con profondità minima di 80 cm;
- lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo deve essere minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.

##### **68.4.3. Caratteristiche degli apparecchi sanitari**

Relativamente alle caratteristiche degli apparecchi sanitari inoltre:

- i lavabi devono avere il piano superiore posto a 80 cm dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete;
- i w.c. e i bidet preferibilmente sono di tipo sospeso, in particolare l'asse della tazza w.c. o del bidet deve essere posto ad una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75÷80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45÷50 cm dal calpestio.

Qualora l'asse della tazza-w.c. o bidet sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario, un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento; la doccia deve essere a pavimento, dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono.

##### **4.28.4.4. Impugnature di sicurezza**

Negli alloggi accessibili di edilizia residenziale sovvenzionata di cui al capo II, art. 3 del D.M. n. 236/1989 deve inoltre essere prevista l'attrezzabilità con maniglioni e corrimano orizzontali e/o verticali in vicinanza degli apparecchi; il tipo e le caratteristiche dei maniglioni o corrimano devono essere conformi alle specifiche esigenze riscontrabili successivamente all'atto dell'assegnazione dell'alloggio e posti in opera in tale occasione.

Nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico è necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza w.c., posto ad altezza di 80 cm dal calpestio, e di diametro cm 3 ÷ 4; se fissato a parete deve essere posto a 5 cm dalla stessa.

##### **4.28.4.5. Casi di adeguamento**

Nei casi di adeguamento è consentita la eliminazione del bidet e la sostituzione della vasca con una doccia a pavimento al fine di ottenere, anche senza modifiche sostanziali del locale, uno spazio laterale di accostamento alla tazza w.c. e di definire sufficienti spazi di manovra.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **4.28.4.6. Visitabilità**

Negli alloggi di edilizia residenziali nei quali è previsto il requisito della visitabilità, il servizio igienico si intende accessibile se è consentito almeno il raggiungimento di una tazza w.c. e di un lavabo, da parte di persona su sedia a ruote.

Per raggiungimento dell'apparecchio sanitario si intende la possibilità di arrivare sino alla diretta prossimità di esso, anche senza l'accostamento laterale per la tazza w.c. e frontale per il lavabo.

#### **4.29. Rubinetti sanitari**

##### **4.29.1. Categorie**

I rubinetti sanitari 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;
  - 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.

##### **4.29.2. Caratteristiche**

I rubinetti sanitari di cui al punto precedente, 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 fletto 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 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).

##### **4.29.3. Fornitura e stoccaggio**

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, manutenzione ecc.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **4.29.4. Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 ed è comprovata da una dichiarazione di conformità.

#### **4.29.5. Portatori di handicap**

Nei locali igienici destinati a portatori di handicap devono installarsi preferibilmente rubinetti con comando a leva, con erogazione dell'acqua calda regolabile mediante miscelatori termostatici.

#### **4.29.6. Norme UNI di riferimento**

**UNI EN 200** Rubinetteria sanitaria. Prescrizioni generali dei rubinetti singoli e miscelatori (dimensione nominale 1/2) PN 10. Pressione dinamica minima di 0,05 MPa (0,5 bar).

**UNI EN 246** Rubinetteria sanitaria. Criteri di accettazione dei regolatori di getto.

**UNI EN 248** Rubinetteria sanitaria. Criteri di accettazione dei rivestimenti Ni-Cr.

**UNI EN 274** Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico di lavabi, bidet e vasche da bagno. Specifiche tecniche generali.

**UNI EN 816** Rubinetteria sanitaria. Rubinetti a chiusura automatica PN 10.

**UNI EN 817** Rubinetteria sanitaria. Miscelatori meccanici (PN 10). Specifiche tecniche generali.

**UNI EN 411** Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per lavelli. Specifiche tecniche generali.

**UNI EN 329** Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per piatti doccia. Specifiche tecniche generali.

**UNI EN 331** Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici.

**UNI 10856** Rubinetteria sanitaria. Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici.

**UNI EN 1111** Rubinetteria sanitaria. Miscelatori termostatici (PN 10). Specifiche tecniche generali.

**UNI EN 1112** Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10).

**UNI EN 1113** Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10).

#### **4.30. Scarichi di apparecchi sanitari**

##### **4.30.1. Generalità**

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme:

**UNI EN 274** Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico di lavabi, bidet e vasche da bagno. Specifiche tecniche generali.

**UNI EN 329** Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per piatti doccia. Specifiche tecniche generali.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

La rispondenza è comprovata anche da una attestazione di conformità.

#### **4.30.2. Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- 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.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

#### **4.30.3. Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)**

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno 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 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.

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 8949-1. Vasi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.

#### **4.31. Tubazioni gli impianti di adduzione dell'acqua e gas, fognature, ecc.**

##### **4.31.1. Tubazioni e raccordi**

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua ed altro devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

##### **4.31.2. Tubi in acciaio**

Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle seguenti norme UNI:

**UNI 6363** Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua.

**UNI 6363 FA 199-86** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 6363. Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua.

**UNI 7929** Tubi di acciaio. Curve da saldare, tipi 3D e 5D (45°, 90° e 180°), senza prescrizioni di qualità.

**UNI 8863** Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.

**UNI 8863 FA 1-89** Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettati secondo UNI ISO 7/1.

**UNI ISO 50** Tubazioni. Manicotti di acciaio, filettati secondo ISO 7/1.

**UNI 10416-1** Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polipropilene applicato per estrusione. Rivestimento a triplo strato.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI EN 10208-1** Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione A.

**UNI EN 10208-2** Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione B.

**UNI ENV 10220** Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche.

**UNI 10190** Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni. Rivestimento esterno in nastri di polietilene autoadesivi.

**UNI 10191** Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni interrato o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per fusione.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

**Tabella 4.28. - Tubazioni in acciaio serie leggera**

DN	Diametro esterno D (mm)	Spessore s (mm)	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
			max (mm)	min (mm)	Estremità lisce Kg/m	Estremità filettate e manicottate Kg/m	
10	17,2	2,0	17,4	16,7	0,742	0,748	3/8
15	21,3	2,3	21,7	21,0	1,08	1,09	1/2
20	26,9	2,3	27,1	26,4	1,39	1,40	3/8
25	33,7	2,9	34,0	33,2	2,20	2,22	1 1/4
32	42,4	2,9	42,7	41,9	2,82	2,85	1 1/2
40	48,3	2,9	48,6	47,8	3,24	3,28	1
50	60,3	3,2	60,7	59,6	4,49	4,56	2
65	76,1	3,2	76,3	75,2	5,73	5,85	2 1/2
80	88,9	3,6	89,4	87,9	7,55	7,72	3
100	114,3	4,0	114,9	113,0	10,8	11,1	4

**Tabella 4.29. - Tubazioni in acciaio serie media**

DN	Diametro esterno D (mm)	Spessore s (mm)	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
			max (mm)	min (mm)	Estremità lisce Kg/m	Estremità filettate e manicottate Kg/m	
10	17,2	2,3	17,5	16,7	0,893	0,845	3/8
15	21,3	2,6	21,8	21,0	1,21	1,22	1/2
20	26,9	2,6	27,3	26,5	1,56	1,57	3/4
25	33,7	3,2	34,2	33,3	2,41	2,43	1
32	42,4	3,2	42,9	42,0	3,10	3,13	1 1/4
40	48,3	3,2	48,8	47,9	3,56	3,60	1 1/2
50	60,3	3,6	60,8	59,7	5,03	5,10	2
65	76,1	3,6	76,6	75,3	6,42	6,54	2 1/2
80	88,9	4,0	89,5	88,00	8,36	8,53	3
100	114,3	4,5	115,0	113,1	12,2	12,5	4

**Tabella 4.30. - Tubazioni in acciaio serie pesante**

Diametro	Spessore	Diametro	Massa lineica	Designazione
----------	----------	----------	---------------	--------------

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

DN	esterno D (mm)	s (mm)	esterno max (mm)	min (mm)	Estremità lisce Kg/m	Estremità filettate e manicottate Kg/m	abbreviata della filettatura
10	17,2	2,9	17,5	16,7	1,02	1,03	3/8
15	21,3	3,2	21,8	21,0	1,44	1,45	1/2
20	26,9	3,2	27,3	26,5	1,87	1,88	3/4
25	33,7	4,0	34,2	33,3	2,93	2,95	1
32	42,4	4,0	42,9	42,0	3,79	3,82	1 1/4
40	48,3	4,0	48,8	47,9	4,37	4,41	1 1/2
50	60,3	4,5	60,8	59,7	6,19	6,26	2
65	76,1	4,5	76,6	75,3	7,93	8,05	2 1/2
80	88,9	5,0	89,5	88,9	10,3	10,5	3
100	114,3	5,4	115,0	113,1	14,5	14,8	4

**Tabella 4.31. - Valori di tolleranza per i tubi in acciaio con riferimento alla norma UNI 8863**

Tipo	Spessore		Massa lineica	
	+	-	+	-
Saldati	no	10%	10%	8%
Non saldati	no	12,5%	10%	10%

#### 4.31.3. Tubi in rame

I tubi di rame devono rispondere ai requisiti previsti dalle seguenti norme:

**UNI 6507** Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi. Dimensioni, prescrizioni e prove.

**UNI EN 1057** Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.

**Tabella 4.32. - Tubazioni in rame serie leggera**

Diametro esterno mm	Spessore mm	Massa lineica kg/m
6	0,75	0,110
8	0,75	0,152
10	0,75	0,194
12	0,75	0,238
14	0,75	0,278
15	0,75	0,299
16	0,75	0,320
18	0,75	0,362
22	1	0,587
28	1	0,755
35	1,2	1,134
42	1,2	1,369
54	1,5	2,202
64	2	3,467
76,1	2	4,143
88,9	2	4,859
108	2,5	7,374

**Tabella 4.33. - Tubazioni in rame serie pesante**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Diametro esterno mm	Spessore mm	Massa lineica kg/m
6	1	0,140
8	1	0,198
10	1	0,252
12	1	0,308
14	1	0,363
15	1	0,391
16	1	0,419
18	1	0,475
22	1,5	0,859
28	1,5	1,111
35	1,5	1,405
42	1,5	1,699
54	1,2	2,908
76,1	2,5	5,144
88,9	2,5	6,039
108	3	8,807

**Tabella 4.34. - Valori di tolleranza per i diametri esterni dei tubi in rame con riferimento alla norma UNI 6507**

Diametro esterno	Scostamenti limite Diametro medio	Diametro esterno
6-18	± 0,045	-
22-28	± 0,055	-
35-54	± 0,07	-
64-76,1	± 0,07	± 0,08
88,9	± 0,07	± 0,10
108	± 0,07	± 0,12

**Tabella 4.35. - Valori di tolleranza sugli spessori dei tubi in rame**

Diametro nominale	Spessore 0,75	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3
6	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
8	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
10	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
12	± 0,10	± 0,13	-	-	-	-	-
14	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
14	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
15	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
16	± 0,11	± 0,14	-	-	-	-	-
18	± 0,11	± 0,15	-	-	-	-	-
22	-	± 0,15	-	± 0,21	-	-	-
28	-	-	± 0,17	± 0,21	-	-	-
35	-	-	± 0,17	± 0,23	-	-	-
42	-	-	-	± 0,23	-	-	-
54	-	-	-	± 0,25	± 0,32	-	-
64	-	-	-	-	± 0,32	-	-
76,1	-	-	-	-	± 0,32	± 0,40	-
88,9	-	-	-	-	± 0,32	± 0,40	-
108	-	-	-	-	-	± 0,40	± 0,50

**PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
CAPITOLATO TECNICO**

Con riferimento all'art. 125, comma 1, lettera d) del R.D. R.D. 3 febbraio 1901, n. 45, Regolamento generale sanitario (G.U. 21 febbraio 1901, n. 44), è vietato vendere qualsiasi oggetto destinato a porsi in contatto diretto con sostanze alimentari e bevande che sia fatto di rame od ottone e non rivestito internamente di stagnature o saldato con lega di stagno e piombo, contenente di questo ultimo più del 10 per cento; il divieto non concerne i tubi di rame elettrolitico delle condotte per acqua potabile nell'interno delle abitazioni, che sono ammessi sempre che siano osservate le seguenti prescrizioni:

- 1) il materiale rame elettrolitico può essere impiegato esclusivamente per tubazioni nell'interno delle abitazioni;
  - 2) il materiale rame elettrolitico, per quanto riguarda la composizione chimica, deve avere un titolo di purezza non inferiore al 99,90 per cento di rame, comprese eventuali minime tracce di argento e non deve contenere fosforo in quantità superiore a gr. 0,04 per cento;
  - 3) i tubi di rame elettrolitico, che non contengono fosforo o che lo contengono in misura inferiore a gr. 0,015 per cento, all'esame microscopico eseguito con un ingrandimento di 75 diametri devono dimostrarsi esenti da ossido rameoso;
  - 4) l'acqua erogata deve contenere al massimo 3 milligrammi di rame per litro dopo contatto stagnante per 16 ore con i tubi e solamente per i primi 10 giorni di esercizio. Dopo tale periodo la quantità di rame disciolta non deve superare mg. 1,5 per litro;
- le ditte produttrici devono apporre sui tubi di rame apposita punzonatura, intervallata ogni 60 centimetri sulla quale siano indicati: il marchio di fabbrica, il nome della ditta produttrice, l'anno di fabbricazione, il titolo di purezza del materiale.

#### **4.31.4. Tubi in policloruro di vinile PVC**

I tubi in policloruro di vinile (PVC) devono rispondere alle requisiti indicati dalle norme UNI:

**UNI 7441** Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

**UNI 7442** Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

**UNI 7445** Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

**UNI 7446** Raccordi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

**UNI 7448** Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

**UNI 7449** Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

**Tabella 4.36. - Pressione di esercizio dei tubi in PVC secondo diversi parametri**

Categoria	Temperatura °C	Spessori				
		1	2	3	4	5
PVC 60	20	0,25	0,40	0,60	1,00	1,60
	40	0,10	0,16	0,25	0,60	1,00
	60	-	-	-	0,10	0,25
PVC 100	20	0,40	0,60	1,00	1,60	-
	40	0,25	0,40	0,60	1,00	-
	60	-	-	0,10	0,25	-

**Tabella 4.37. - Valori di tolleranza dei tubi in PVC**

Diametro	Diametro esterno medio		Diametro esterno Serie spessori 1, 2		Serie spessori 3,4,5	
	min	max	min	max	min	max
6	6,0	6,3	-	-	5,7	6,3
8	8,0	8,3	-	-	7,7	8,3
10	10,0	10,3	-	-	9,7	10,3

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

12	12,0	12,3	-	-	11,7	12,3
16	16,0	16,3	-	-	15,7	16,3
20	20,0	20,3	-	-	19,7	20,3
25	25,0	25,3	-	-	24,7	25,3
32	32,0	32,3	-	-	31,7	32,3
40	40,0	40,3	38,8	41,2	39,7	40,3
50	50,0	50,3	48,5	51,5	49,7	50,3
63	63,0	63,3	61,5	64,9	62,7	63,3

**Tabella 4.38. - Tolleranze ammesse per i tubi in PVC**

Diametro	Serie spessori				
	1	2	3	4	5
6	-	-	-	-	1,0+ 0,3
8	-	-	-	-	1,0+ 0,3
10	-	-	-	1,0+ 0,3	1,2+ 0,4
12	-	-	-	1,0+ 0,3	1,5+ 0,4
16	-	-	-	1,6+ 0,4	1,9+ 0,4
20	-	-	-	1,6+ 0,4	2,4+ 0,5
25	-	-	1,6+ 0,4	1,9+ 0,4	3,0+ 0,5
32	-	-	1,6+ 0,4	2,4+ 0,5	3,8+ 0,6
40	-	1,8+ 0,4	2,0+ 0,4	3,0+ 0,5	4,7+ 0,7
50	-	1,8+ 0,4	2,4+ 0,5	3,7+ 0,6	5,9+ 0,8
63	1,8+ 0,4	1,9+ 0,4	3,0+ 0,5	4,7+ 0,7	7,5+ 1,0

Per il convogliamento di fluidi non alimentari dovrà adottarsi il Tipo 311, per i liquidi alimentari ed acqua potabile dovrà adottarsi il Tipo 312.

#### 4.31.5. Tubi in polietilene ad alta densità (PEAD)

I tubi di polietilene ad alta densità (PEAD) devono rispondere rispettivamente alle seguenti norme UNI:

**UNI ISO/TR 7474** Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità (PEAD). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

**UNI 7611** Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 7611 FA 1-91** Foglio di Aggiornamento (SS UNI E13.08.529) n. 1 alla UNI 7611. Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 7612** Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 7612 FA 1-94** Foglio di Aggiornamento (SS UNI E13.08.530.0) n. 1 alla UNI 7612. Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 7613** Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 7615** Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova.

**UNI 7616** Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.

**UNI 7616 FA 90-79** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7616. Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova.

**SS UNI E13.08.623.0** Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.

**Tabella 4.39. - Diametri e spessori dei tubi in PEAD**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Diametro	Diametro esterno medio		Pressioni nominali				
	min	max	2,5	4	6	10	16
10	10,0	10,3	-	-	-	-	2,0
12	12,0	12,3	-	-	-	-	2,0
16	16,0	16,3	-	-	-	2,0	2,3
20	20,0	20,3	-	-	-	2,0	2,8
25	25,0	25,3	-	-	2,0	2,3	3,5
32	32,0	32,3	-	-	2,0	3,0	4,5
40	40,0	40,4	-	2,0	2,3	3,7	5,6
50	50,0	50,5	-	2,0	2,0	3,7	5,6
63	63,0	63,6	2,0	2,5	3,6	5,8	8,7
75	75,0	75,7	2,0	2,9	4,3	6,9	10,4
90	90,0	90,9	2,2	3,5	5,1	8,2	12,5
110	110,0	110,0	2,7	4,3	6,3	10,0	15,2
125	125,0	126,2	3,1	4,9	7,1	11,4	17,3
140	140,0	141,3	3,5	5,4	8,0	12,8	19,4
160	160,0	161,5	3,9	6,2	9,1	14,6	22,1
180	180,0	181,7	4,4	7,0	10,2	16,4	24,9
200	200,0	201,8	4,9	7,7	11,4	18,2	27,6
225	225,0	227,1	5,5	8,7	12,8	20,5	31,1
250	250,0	252,3	6,1	9,7	14,2	22,8	34,5
280	280,0	282,6	6,9	10,8	15,9	25,5	-
315	315,0	317,9	7,7	12,2	17,9	28,7	-
355	355,0	358,2	8,7	13,7	20,1	32,3	-
400	400,0	403,6	9,8	15,4	22,7	36,4	-
450	450,0	454,1	11,0	17,4	25,5	41,0	-
500	500,0	504,5	12,2	19,3	28,3	-	-

#### 4.31.6. Tubi in polietilene reticolato (PE-X)

I tubi di polietilene reticolato, ottenuti con reticolazione con perossidi, silani, radiazioni ionizzanti o azocomposti, da utilizzarsi per il convogliamento di fluidi caldi alimentari o non alimentari in pressione e con temperature fino a 80 °C, devono rispondere alle prescrizioni seguenti norme UNI:

**UNI 9338** Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Tubi di polietilene reticolato (PE-X). Tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 9349** Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova.

**SS UNI E13.08.549.0** Raccordi a giunzione meccanica per tubi in polietilene reticolato (PE-X) per trasporto fluidi caldi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

Per il convogliamento di fluidi caldi ad uso non alimentare in esercizio continuo, dovrà impiegarsi il tipo 314, mentre per il convogliamento di fluidi alimentari e sanitari caldi dovrà utilizzarsi il tipo 315.

#### 4.31.7. Tubi in polipropilene (PP)

Per le caratteristiche dei tubi in polipropilene (PP), ricavati osmopolimeri e/o cosmopolimeri del propilene, si farà riferimento alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI 8318** Tubi di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

**UNI 8321** Tubi di polipropilene (PP). Metodi di prova.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Nel caso di utilizzo di fluidi alimentari o acqua potabile dovrà impiegarsi il tipo 312, in grado di sopportare, in pressione, temperature fino 100°C. In generale per le pressioni di esercizio in funzione della temperatura e della pressione nominale si rimanda a quanto prescritto dalla norma UNI 8318.

#### **4.31.13. Valvolame, valvole di non ritorno, pompe**

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme:

UNI 7125 Saracinesche flangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura.

UNI 7125 FA 109-82 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7125. Saracinesche flangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157 - Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335. Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione. Generalità, requisiti e prove.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

- b) Le pompe centrifughe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI:

**UNI EN ISO 9908** Specifiche tecniche per pompe centrifughe. Classe III.

**UNI EN 22858** Pompe centrifughe ad aspirazione assiale (pressione nominale 16 bar).

Designazione, condizioni nominali di esercizio e dimensioni.

**UNI ISO 2548** Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice di prove d'accettazione. Classe C.

**UNI ISO 3555** Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice per le prove di accettazione. Classe B.

**UNI EN 733** Pompe centrifughe ad aspirazione assiale, pressione nominale 10 bar, con supporti. Punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione.

## **Art. 5 - MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE**

### **5.1 Normativa sulla prevenzione infortuni**

Nell'esecuzione delle demolizioni e degli scavi, anche se non espressamente richiamate, dovranno essere osservate le disposizioni delle seguenti norme e successive modificazioni ed integrazioni:

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547. Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164. Norme per prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.Lg. 15 agosto 1991, n. 277. Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212;
- D.Lg. 19 settembre 1994, n. 626. Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.Lg. 14 agosto 1996, n. 493. Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- D.Lg. 14 agosto 1996, n. 494 con le modifiche introdotte dal D.Lg. 19 novembre 1999 n. 528. Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

In generale dovranno essere rispettate le prescrizioni del piano di sicurezza e di coordinamento, del piano operativo e le indicazioni impartite dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. e/o del Direttore dei lavori.

## **5.2 Dispositivi di protezione**

Sulla rispondenza alla normativa vigenti norme dei dispositivi di protezione si rimanda alle seguenti norme:

**UNI EN 340** Indumenti di protezione. Requisiti generali.

**UNI EN 34** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa.

**UNI EN 341:1993/A1** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa.

**UNI EN 352-1** Protettori auricolari. Requisiti di sicurezza e prove. Cuffie.

**UNI EN 353-1** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio rigida.

**UNI EN 353-2** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio flessibile.

**UNI EN 354** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Cordini.

**UNI EN 355** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Assorbitori di energia.

**UNI EN 358** Dispositivi individuali per il posizionamento sul lavoro e la prevenzione delle cadute dall'alto. Sistemi di posizionamento sul lavoro.

**UNI EN 360** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo retrattile.

**UNI EN 361** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo.

**UNI EN 362** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Connettori.

**UNI EN 363** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta.

**UNI EN 364** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Metodi di prova.

**UNI EN 365** Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Requisiti generali per le istruzioni per l'uso e la marcatura.

**UNI EN 367** Indumenti di protezione. Protezione contro il calore e le fiamme. Metodo di prova: determinazione della trasmissione di calore mediante esposizione a una fiamma.

## **5.10. Demolizioni**

### **5.10.1. Interventi preliminari**

L'Appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni deve assicurarsi dell'interruzione degli approvvigionamenti idrici, gas, allacci di fognature; dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante "Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della Legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto".

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- 1) materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- 2) rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- 3) una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

### **5.10.2. Luoghi di transito**

Il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, scale aeree e simili deve essere impedito con barriere o protetto con l'adozione di misure o cautele adeguate.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### **5.10.3. Rafforzamento delle strutture**

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza statica su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

### **5.10.4. Idoneità delle opere provvisorie**

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite con buon materiale ed a regola d'arte, sulla base di giustificati calcoli di resistenza; esse devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare quelli non ritenuti più idonei.

In particolare per gli elementi metallici devono essere sottoposti a controllo della resistenza meccanica e della preservazione alla ruggine degli elementi soggetti ad usura come ad esempio: giunti, spinotti, bulloni, lastre, cerniere, ecc...

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il Direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'Appaltatore.

### **5.10.5. Ordine delle demolizioni**

I lavori di demolizione come stabilito, dall'art. 72 del del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso ovvero secondo le indicazioni del piano operativo di sicurezza e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali edifici adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Appaltatore, dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori e dal Direttore dei lavori e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori del lavoro.

### **5.10.6. Misure di sicurezza**

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in corso di demolizione.

È vietato fare lavorare gli operai sui muri in demolizione.

Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando trattasi di muri di altezza inferiore ai 5 m; in tali casi e per altezze da due a cinque metri gli operai devono fare uso di cinture di sicurezza.

### **5.10.7. Convogliamento del materiale di demolizione**

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, come stabilito dall'art. 74 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di 2 m dal livello del piano di raccolta.

I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **5.10.8. Sbarramento della zona di demolizione**

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

#### **5.10.9. Demolizione per rovesciamento**

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5,00 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolosi ai lavoratori.

#### **5.11. Materiali di demolizione e oggetti trovati**

##### **5.11.1. Proprietà degli oggetti trovati**

Fatta eccezione per i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, appartiene alla Stazione appaltante la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero reperire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi.

L'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

Il reperimento di cose di interesse artistico, storico o archeologico deve essere immediatamente comunicato alla Stazione appaltante. L'Appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della Stazione appaltante.

##### **5.11.2. Proprietà dei materiali di demolizione**

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà dell'Amministrazione.

L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

#### **5.12. Allontanamento e /o deposito delle materie di scarico**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Il materiale degli scavi ritenuto inutilizzabile dal Direttore dei Lavori per la formazione di rilevati o rinterri deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica del comune in cui si eseguono i lavori od altra discarica autorizzata ovvero su aree preventivamente acquisite dal comune e autorizzate dallo stesso; diversamente l'Appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

## **5.22. Opere e strutture di muratura**

### **5.22.1. Malte per murature**

L'acqua e la sabbia per la preparazione delle malte per murature devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 44e 45.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati l'Appaltatore dovrà produrre il certificato del fornitore relativo all'esecuzione di prove ufficiali per dimostrare le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono quelle previste dalle norme vigenti.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

### **5.22.2. Criteri generali per l'esecuzione**

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione, in riferimento alle specifiche indicazioni del progetto esecutivo o ulteriori indicazioni impartite dalla Direzione dei lavori, degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, ecc. e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali e di scarico delle acque reflue, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, rifiuti, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..

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

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

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

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

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

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

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

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

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

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

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

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

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

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

### **5.22.3. Tipologie e caratteristiche tecniche**

Si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LLPP, n. 30787 del 4 gennaio 1989.

In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedica, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente removibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- 2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- 3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

### **5.23. Spessore minimo dei muri**

A norma del D.M. 20 novembre 1987, lo spessore minimo dei muri, per realizzazione in zona sismica non può essere inferiore ai valori di cui alla seguente tabella.

**Tabella 5.1. - Spessore dei muri**

<b>Tipo di muratura</b>	<b>Spessore minimo cm</b>
a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni	12
b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	20
c) muratura in elementi resistenti artificiali forati	25
d) muratura di pietra squadrata	24
e) muratura listata	40
f) muratura di pietra non squadrata	50

È ammesso per gli edifici con non più di due piani fuori terra l'uso di muratura listata con l'impiego di malta cementizia.

La listatura deve essere realizzata mediante fasce di conglomerato semplice o armato oppure tramite ricorsi orizzontali costituiti da almeno tre corsi in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza e a tutto lo spessore del muro; gli spessori dei muri devono essere non inferiori a quelli indicati nella seguente tabella:

**Tabella 5.2. - Spessori dei muri**

<b>Spessori dei muri in pietrame listato</b>	<b>S = 6</b>	<b>S = 9</b>	<b>S = 12</b>
piano secondo	40	40	50
piano primo	40	40	65
piano cantinato	55	55	80

Lo spessore delle murature deve essere non inferiore a 24 cm, al netto dell'intonaco; le murature debbono presentare in fondazione un aumento di spessore di almeno 20 cm.

### **5.24. Cordoli di piano**

I cordoli di piano realizzati in c.a, in riferimento alle prescrizioni del punto C.5, lettera d) del D.M. 16 gennaio 1996, al fine di garantire l'efficacia di collegamento tra le strutture resistenti verticali ed orizzontali, devono essere realizzati rispettando le seguenti indicazioni:

- i cordoli, in corrispondenza dei solai di piano e di copertura devono avere larghezza pari a quella della muratura sottostante; è consentita una riduzione di larghezza fino a 6 cm per



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

l'arretramento del filo esterno, per la realizzazione di elementi di coibentazione termica o di fasce marcapiano. L'altezza di detti cordoli deve essere almeno pari a quella del solaio, e comunque non inferiore a 15 cm. L'armatura longitudinale deve essere di almeno 8 cm<sup>2</sup> costituita da ferri con diametro non inferiore a 16 mm e da staffe con diametro non inferiore a 6 mm poste ad interasse non superiore a 25 cm;

- nei solai le travi metalliche e i travetti prefabbricati devono essere prolungati nel cordolo per una lunghezza non inferiore alla metà della larghezza del cordolo stesso e comunque non inferiore a 12 cm; le travi metalliche devono essere munite di appositi ancoraggi.

La norma suddetta in corrispondenza degli incroci d'angolo dei muri maestri perimetrali prescrive su entrambi i lati zone di muratura di lunghezza pari ad almeno 1,00 m; tali lunghezze si intendono comprensive dello spessore del muro ortogonale.

## **5.25. Muratura armata**

### **5.25.1. Oggetto e ambito di applicazione**

Per muratura armata s'intende quella costituita da elementi resistenti artificiali semipieni tali da consentire la realizzazione di pareti murarie incorporanti apposite armature metalliche verticali e orizzontali.

I blocchi devono essere collegati mediante malta di classe M2 - M1, che deve assicurare il riempimento sia dei giunti orizzontali sia dei giunti verticali.

L'armatura deve essere disposta concentrata alle estremità verticali ed orizzontali dei pannelli murari, definiti nel punto C.5.3.4 del D.M. 16 gennaio 1996 e diffusa nei pannelli secondo le indicazioni dei successivi punti C.5.3.3.2. e C.5.3.3.3 dello stesso D.M.. Nel caso in cui la muratura sia impiegata per la realizzazione di edifici per i quali sia da attribuire al coefficiente di protezione sismica I, di cui al punto C.6.1.1 del citato D.M. 16 gennaio 1996., un valore maggiore di uno, detta armatura diffusa deve essere integrata dall'armatura diffusa definita nel successivo punto C.5.3.3.4, sempre dello stesso D.M..

È ammessa la realizzazione di edifici mediante muratura armata non conforme alle presenti norme purché ne sia comprovata l'idoneità da una dichiarazione rilasciata dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici, su conforme parere dello stesso Consiglio.

La malta o il conglomerato di riempimento dei vani ove alloggianno le armature deve avere resistenza caratteristica cubica non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup> (150 Kg/cm<sup>2</sup>).

### **5.25.2. Concezione strutturale dell'edificio**

Tutte le pareti murarie devono essere di regola efficacemente connesse da solai tali da costituire diaframmi rigidi; è ammissibile che alcuni degli orizzontamenti non costituiscano diaframma rigido, ma soltanto collegamento tra le pareti murarie opposte.

### **5.25.3. Dettagli costruttivi**

Le barre di armatura devono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata.

La disposizione dell'armatura deve essere studiata in modo da assicurarne la massima protezione nei confronti degli agenti corrosivi esterni; in ogni caso le distanze tra la superficie esterna di ciascuna barra e le superfici esterne del muro che la contiene devono essere non inferiori a 5 cm. La conformazione degli elementi resistenti e la disposizione delle barre devono essere tali da permettere la realizzazione dello sfalsamento dei giunti verticali tra i blocchi, sia nel piano del muro che nel suo spessore.

#### **5.23.3.1. Armature in corrispondenza delle aperture**

Lungo i bordi orizzontali delle aperture si deve disporre armatura la cui sezione trasversale complessiva deve essere quella richiesta dalle verifiche di sicurezza, e comunque non inferiore a 3 cm<sup>2</sup> per ciascun bordo. Tale armatura deve essere prolungata ai lati dell'apertura per almeno 60 diametri.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

## **5.25. Murature formate da elementi resistenti artificiali**

### **5.25.1. Caratteristiche meccaniche della muratura**

Le due proprietà fondamentali in base alle quali si classifica una muratura sono la sua resistenza caratteristica a compressione  $f_k$  e la sua resistenza caratteristica a taglio  $f_{vk}$ .

### **5.25.2. Resistenza caratteristica a compressione**

La resistenza caratteristica a compressione  $f_k$  di una muratura si determina per via sperimentale su campioni di muro secondo quanto indicato nell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987.

Per murature in elementi artificiali pieni e semipieni tale resistenza può anche essere valutata in funzione delle proprietà dei suoi componenti, nel caso in cui siano verificate condizioni indicate al punto 92.3..

In ogni caso la resistenza caratteristica a compressione  $f_k$  richiesta dal calcolo statico deve essere indicata nel progetto delle opere.

Per progetti nei quali la verifica di stabilità richieda un valore di  $f_k$  maggiore o uguale a 8 N/mm<sup>2</sup> [80 Kg/cm<sup>2</sup>] la Direzione dei lavori procederà al controllo del valore di  $f_k$ , secondo le modalità descritte nell'allegato 2 D.M. 20 novembre 1987.

### **5.25.3. Determinazione della resistenza caratteristica a compressione in base alle caratteristiche dei componenti**

Per le murature formate da elementi artificiali pieni o semipieni il valore di  $f_k$ , può essere dedotto dalla resistenza a compressione degli elementi e dalla classe di appartenenza alla malta tramite la tabella seguente.

**Tabella 5.3. - Valore della  $f_k$  per murature in elementi artificiali pieni e semipieni**

<b>Resistenza Caratteristica a compressione <math>f_{bk}</math> dell'elemento</b>		<b>Tipo di malta</b>							
		<b>M1</b>		<b>M2</b>		<b>M3</b>		<b>M4</b>	
<b>N/mm<sup>2</sup></b>	<b>kgf/cm<sup>2</sup></b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	<b>kgf/cm<sup>2</sup></b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	<b>kgf/cm<sup>2</sup></b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	<b>kgf/cm<sup>2</sup></b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	<b>kgf/cm<sup>2</sup></b>
2.0	20	1.2	12	1.2	12	1.2	12	1.2	12
3.0	30	2.2	22	2.2	22	2.2	22	2.0	20
5.0	50	3.5	35	3.4	34	3.3	33	3.0	30
7.5	75	5.0	50	4.5	45	4.1	41	3.5	35
10.0	100	6.2	62	5.3	53	4.7	47	4.1	41
15.0	150	8.2	82	6.7	67	6.0	60	5.1	51
20.0	200	9.7	97	8.0	80	7.0	70	6.1	61
30.0	300	12.0	120	10.0	100	8.6	86	7.2	72
40.0	400	14.3	143	12.0	120	10.4	104	-	-

La validità di tale tabella è limitata a quelle murature aventi giunti orizzontali e verticali riempiti di malta e di spessore compreso tra 5 a 15 mm.

Per valori non contemplati in tabella è ammessa l'interpolazione lineare; in nessun caso sono ammesse estrapolazioni.

Per le murature che non soddisfino alla precedente condizione la tabella seguente non è valida e si procederà alla determinazione sperimentale della  $f_k$  secondo le modalità descritte nell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987.

### **5.25.4. Resistenza caratteristica a taglio**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
 ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

La resistenza caratteristica a taglio della muratura in assenza di carichi verticali  $f_{vk}$  si determina per via sperimentale su campioni di muro, secondo le modalità dell'allegato 2 del D.M. 20 novembre 1987. Per le murature formate da elementi resistenti artificiali pieni o semipieni tale resistenza può essere valutata per via indiretta in base alle caratteristiche dei componenti.

#### **5.25.5. Determinazione della resistenza caratteristica a taglio in base alle caratteristiche dei componenti**

La resistenza caratteristica a taglio della muratura è definita come resistenza all'effetto combinato delle forze orizzontali e dei carichi verticali agenti nel piano del muro e può essere ricavata tramite la seguente relazione:

$$f_{vk} = f_{vk} + 0,4 < s_n$$

ed inoltre per elementi resistenti artificiali semipieni o forati  $f_{vk} = f_{vk \text{ lim.}}$   
 in cui

$f_{vko}$  resistenza caratteristica a taglio in assenza di carichi verticali;  
 $s_n$  tensione normale media dovuta ai carichi verticali agenti nella sezione di verifica;  
 $f_{vk \text{ lim}}$  valore massimo della resistenza caratteristica a taglio che può essere impiegata nel calcolo.

I valori di  $f_{vko}$  possono essere dedotti dalla resistenza caratteristica a compressione  $f_{bk}$  degli elementi resistenti tramite le tabelle B, C.

La validità di tali tabelle è limitata a quelle murature che soddisfano le condizioni già citate per la tabella A.

Per le murature che non soddisfino a tali condizioni si procederà alla determinazione sperimentale della  $f_{vko}$  secondo le modalità descritte nell'allegato 2.

I valori di  $f_{vk \text{ lim}}$  saranno assunti pari a:  $f_{vk \text{ lim}} = 1,4 f_{bk}$ .

Essendo  $f_{bk}$  il valore caratteristico della resistenza degli elementi in direzione orizzontale e nel piano del muro (valore da ricavare secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del D.M. 20 novembre 1987).

#### **Tabella 5.4. - Valore di $f_{vko}$ per murature in elementi artificiali in laterizio pieni e semipieni**

Resistenza caratteristica a compressione $f_{bk}$ dell'elemento		Tipo di malta	$f_{vko}$	
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>	M1-M2-M3-M4	N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>
$f_{bk} \leq 15$	$f_{bk} \leq 150$	M1-M2-M3-M4	0,20	2,0
$f_{bk} > 15$	$f_{bk} > 150$		0,30	3,0

#### **Tabella 5.5. - Valore di $f_{vko}$ per murature in elementi artificiali in calcestruzzo pieni e semipieni**

Resistenza caratteristica a compressione $f_{bk}$ dell'elemento		Tipo di malta	$f_{vko}$	
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	Kgf/cm <sup>2</sup>
$f_{bk} \leq 3$	$f_{bk} \leq 30$	M1-M2-M3-M4	0,1	1,0
		M1-M2-M3-M4	0,1	1,0
$f_{bk} > 3$	$f_{bk} > 30$		0,2	2,0
			0,1	1,0

#### **5.30. Calcestruzzo leggero strutturale e per strutture in c.a. normale. Calcestruzzo aerato autoclavato**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### **5.30.1. Calcestruzzo leggero strutturale**

#### **5.30.1.1. Definizioni**

Si definisce calcestruzzo leggero strutturale, un conglomerato cementizio a struttura chiusa ottenuto sostituendo tutto o in parte l'inerte ordinario con aggregato leggero artificiale, costituito da argilla o scisti espansi.

Questo calcestruzzo è caratterizzato da una massa volumica a 28 gg. compresa tra 1400 e 2000 kg/m<sup>2</sup>.

La resistenza caratteristica a compressione R<sub>ck</sub> a 28 gg. deve risultare non inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

La massa volumica del conglomerato viene misurata secondo le procedure indicate nella norma UNI 7548 - Parte 2°.

Per la determinazione di R<sub>ck</sub> valgono le prescrizioni relative ai conglomerati ordinari.

#### **5.30.1.2. Aggregato leggero**

##### **5.30.1.2.1. Definizioni**

Si definisce massa volumica media dei granuli il rapporto tra la massa del materiale essiccato ed il suo volume, delimitato dalla superficie dei granuli stessi. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma UNI 7549 - Parte 5°.

Si definisce massa volumica dell'aggregato leggero in mucchio (peso in mucchio) la massa di un volume unitario di aggregato, comprendendo nella misura i vuoti dei granuli e fra i granuli. Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma UNI 7549 - Parte 4°.

Per gli aggregati di argilla espansa, in via approssimata, la massa volumica media dei granuli può stimarsi moltiplicando per 1,7 la massa volumica in mucchio.

##### **5.30.1.2.2. Caratteristiche dei granuli**

Per granuli di argilla espansa e di scisti espansi si richiede:

- nel caso di argilla espansa: superficie a struttura prevalentemente chiusa, con esclusione di frazioni granulometriche ottenute per frantumazione successiva alla cottura;
- nel caso di scisti espansi: struttura non sfaldabile con esclusione di elementi frantumati come sopra indicato.

##### **5.30.1.2.3. Coefficiente di imbibizione**

Il coefficiente di imbibizione dell'aggregato leggero è definito come quantità di acqua che l'inerte leggero può assorbire, in determinate condizioni, espressa in per cento della sua massa.

Il suo valore si può determinare con le procedure indicate nella norma UNI 7549 Parte 6° (giugno 1976).

Il coefficiente di imbibizione determinato dopo 30 min. deve essere non maggiore del 10% per aggregati con massa volumica in mucchio superiore a 500 kg/m<sup>2</sup>, e 15% per aggregati con massa volumica in mucchio non superiore a 500 kg/m<sup>2</sup>.

#### **5.30.1.3. Composizione del calcestruzzo**

##### **5.30.1.3.1. Definizioni**

Il volume del calcestruzzo assestato è uguale alla somma dei volumi assoluti del cemento, degli aggregati, dell'acqua e dell'aria occlusa.

Si definisce volume assoluto di un componente il suo volume reale, escludendo i vuoti dei granuli e fra i granuli, per i componenti solidi.

Si definisce indice di assestamento di un calcestruzzo leggero il valore determinato con le procedure indicate nell'appendice B della norma UNI 7549 - Parte 12°.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **5.30.1.3.2. Acqua**

L'acqua impiegata per l'impasto del calcestruzzo leggero è costituita da:

- acqua efficace: è quella contenuta nella pasta cementizia. Essa condiziona la lavorabilità e la resistenza del calcestruzzo leggero. A titolo orientativo, per un calcestruzzo di consistenza plastica, avente un indice di assestamento compreso tra 1,15 e 1,20 il dosaggio di acqua efficace risulta compreso fra 150 e 180 litri per metro cubo di calcestruzzo assestato;

- acqua assorbita dell'aggregato leggero nel periodo di tempo tra miscelazione e posa in opera. L'assorbimento dà luogo ad una perdita progressiva di lavorabilità dell'impasto.

Si assume pari all'assorbimento in peso a 30 min. misurato secondo UNI 7549-76. In mancanza di una determinazione diretta, tale assorbimento può essere valutato pari al 10% del peso dell'aggregato leggero presente nell'impasto.

Il dosaggio dell'acqua risulta dalla somma dell'acqua efficace e dell'acqua assorbita. Da tale somma si deve detrarre l'acqua contenuta nella sabbia naturale ed il 40% dell'acqua presente come umidità nell'aggregato leggero.

Quindi l'umidità presente nell'aggregato leggero deve essere determinata ai fini del calcolo del dosaggio dell'acqua di impasto. La prebagnatura degli aggregati leggeri non è necessaria se non in casi particolari.

#### **5.30.1.3.3. Aria occlusa**

È misurata dai vuoti residui di assestamento dell'impasto ed ha un volume che può considerarsi mediamente compreso tra il 2,5% ed il 3,5% del volume del calcestruzzo assestato.

La quantità di aria occlusa può essere aumentata a mezzo di additivi aeranti (vedi UNI 7103-72), comunque non superando il 7% del volume del calcestruzzo assestato.

#### **5.30.1.4. Confezione e posa del calcestruzzo**

##### **5.30.1.4.1. Confezione**

È opportuno eseguire una prova del mescolatore al fine di verificare l'idoneità per l'impasto previsto.

In condizioni normali, si consiglia di introdurre i componenti dell'impasto nel mescolatore in rotazione nel seguente ordine:

- aggregato grosso;
- 2/3 dell'acqua totale prevista e, dopo un intervallo di circa 30" / 60":
- aggregato fine e cemento,
- 1/3 dell'acqua prevista, con eventuali additivi.

Il tempo di miscelazione, a partire dall'avvenuta introduzione di tutti i componenti, non deve risultare inferiore a un minuto primo, seppure sia consigliabile un tempo maggiore.

##### **5.30.1.4.2. Consistenza**

Per disporre di sufficiente coesione ed evitare segregazioni, la consistenza dovrà essere "plastica" al momento della posa in opera, e cioè con un indice di assestamento compreso, nei casi ordinari, tra 1,10 e 1,20.

La consistenza necessaria al momento del getto dovrà essere determinata, caso per caso, con prove preliminari.

##### **5.30.1.4.3. Posa e compattazione**

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione.

La compattazione del calcestruzzo leggero va sempre realizzata con l'impiego di vibrazione, la cui entità deve essere maggiore che per il calcestruzzo ordinario.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### **5.30.1.5. Proprietà del calcestruzzo indurito**

Data la estrema variabilità delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo leggero in funzione della sua composizione e del tipo di aggregato leggero utilizzato, la maggior parte delle caratteristiche necessarie ai fini dei calcoli strutturali andranno definite per via sperimentale.

È obbligatorio quindi eseguire uno "studio preliminare di qualificazione" esteso alle grandezze di seguito indicate.

##### **5.30.1.5.1. Massa volumica**

Si intende quella misurata a 28 giorni di stagionatura, determinata secondo la norma UNI 7548 - Parte 2°.

La massa del calcestruzzo armato, in mancanza di valutazioni specifiche, si potrà assumere incrementando di 100 kg/m<sup>2</sup> la massa misurata del calcestruzzo.

##### **5.30.1.5.2. Resistenza caratteristica a compressione**

È definita e va controllata come per il calcestruzzo normale secondo i criteri di cui all'Allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996.

##### **5.30.1.5.3. Resistenza a trazione**

Va determinata mediante prove sperimentali a trazione semplice, secondo le modalità di cui alle norme UNI.

Se la resistenza a trazione è determinata mediante prove di resistenza a trazione indiretta o a trazione per flessione, il valore della resistenza a trazione semplice può essere dedotto utilizzando opportuni coefficienti di correlazione.

Valutata la resistenza a trazione media  $f_{ctm}$  su almeno 6 campioni prismatici o cilindrici, i valori caratteristici corrispondenti ai frattili 5% e 95% possono assumersi pari a:

$$f_{tk} (5\%) = 0,7 f_{ctm}$$

$$f_{tk} (95\%) = 1,3 f_{ctm}$$

Il valore della resistenza a trazione per flessione si assumerà, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:

$$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm}$$

##### **5.30.1.5.4. Modulo elastico**

Il modulo elastico secante a compressione va determinato mediante sperimentazione diretta da eseguirsi secondo la norma UNI 6556, ed è dato dal valore medio su almeno 3 Provini prismatici o cilindrici.

##### **100.1.5.5. Dilatazione termica**

In mancanza di determinazione diretta, il coefficiente di dilatazione termica può assumersi pari a:

$$l = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

#### **5.30.2. Calcestruzzo per strutture in c.a. normale**

##### **5.30.2.1. Trasporto e consegna**

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Il Direttore dei lavori prima dell'accettazione del calcestruzzo dovrà verificare l'eventuale segregazione dei materiali, perdita di componenti o contaminazione della miscela durante il trasporto e lo scarico dai mezzi.

Per il calcestruzzo preconfezionato i tempi di trasporto devono essere commisurati alla composizione del calcestruzzo ed alle condizioni atmosferiche, a tal la Direzione dei lavori potrà chiedere all'Appaltatore, prima dell'esecuzione del getto, informazioni circa la composizione del calcestruzzo (additivi, tipo di cemento, rapporto acqua/cemento, tipo di aggregati, ecc., impianto di produzione del calcestruzzo preconfezionato, tipo di autobetoniera e quantità di calcestruzzo, certificazioni varie, estremi della bolla di consegna). Tali informazioni dovranno essere date dall'Appaltatore prima o durante il getto del calcestruzzo.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

Il Direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non risponda alle prescrizioni contrattuali ed alle prescrizioni delle norme UNI vigenti in materia ovvero se la consistenza venga portata ai valori contrattuali.

Norma di riferimento:

**UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

### **5.30.2.2. Getto**

#### **5.30.2.2.1. Modalità**

Prima dell'esecuzione del getto la Direzione dei Lavori dovrà verificare la corretta posizione delle armature metalliche, la rimozione di polvere, terra, ecc, dentro le casseformi; i giunti di ripresa delle armature, la bagnatura dei casseri, le giunzioni tra i casseri, la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali, la stabilità delle casseformi, ecc..

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm, inoltre l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La Direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati, e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'Appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per la protezione delle strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme: piogge, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Norma di riferimento:

**UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

#### **5.30.2.2.2. Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito**

Le interruzioni del getto devono essere limitate al minimo possibile, in tutti i casi devono essere autorizzate dalla Direzione dei lavori.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo.

Le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo. La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- Collegando i due getti con malta con collegamento a ritiro compensato.

Norma di riferimento:

**UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

#### **5.30.2.2.3 Getti in climi freddi**

I getti di calcestruzzo in climi freddi non devono essere eseguiti a temperatura inferiore a 0 °C. Nei casi estremi la Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di additivi acceleranti. In caso di temperature molto basse il calcestruzzo dovrà essere confezionato con inerti preriscaldati con vapore ed acqua con temperatura tra 50 e 90 °C, avendo cura di non mescolare il cemento con l'acqua calda per evitare una rapida presa.

A discrezione della Direzione dei Lavori anche le casseforme potranno essere riscaldate dall'esterno mediante vapore acqueo, acqua calda od altro.

#### **5.30.2.2.4. Getti in climi caldi**

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti ad esempio tenendo all'ombra gli inerti ed aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la Direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

#### **5.30.2.3. Vibrazione e compattazione**

La compattazione del calcestruzzo deve essere appropriata alla consistenza del calcestruzzo. Nel caso di impiego di vibratori l'uso non deve essere prolungato per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico ed il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

Norma di riferimento:

**UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

#### **5.30.2.4. Stagionatura e protezione - Fessurazione superficiale**

La stagionatura delle strutture in calcestruzzo armato potrà essere favorita approntando accorgimenti per prevenire il prematuro essiccamento per effetto dell'irraggiamento solare e dell'azione dei venti, previa autorizzazione della Direzione dei lavori, mediante copertura con teli di plastica, rivestimenti umidi, getti d'acqua nebulizzata sulla superficie, prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

durante la maturazione ed il ultimo allungando i tempi del disarmo. I metodi predetti possono essere applicati sia separatamente o combinati.

I tempi di stagionatura potranno essere determinati con riferimento alla maturazione in base al grado di idratazione della miscela di calcestruzzo, agli usi locali, ecc.; in tutti i casi si farà riferimento al punto 10.6. - Stagionatura e protezione, della norma UNI 9858 ed in particolare al Prospetto XII - Durata minima del tempo di stagionatura in giorni per classi di esposizione 2 e 5a.

Per le strutture in c.a. in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla Direzione dei lavori. Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

Norme di riferimento:

**UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

**UNI 8656** Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti.

**UNI 8656 FA 219-87** Foglio di aggiornamento n. 1. Alla UNI 8656. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti.

**UNI 8657** Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua.

**UNI 8657 FA 220-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8657. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua.

**UNI 8658** Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento.

**UNI 8658 FA 221-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8658. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento.

**UNI 8659** Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco.

**UNI 8659 FA 222-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8659. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco.

**UNI 8660** Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

**UNI 8660 FA 223-87** Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8660. Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

#### **5.30.2.5. Maturazione accelerata a vapore**

In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80 °C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60 °C, il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10°C/h.

Norma di riferimento:

**UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

#### **5.30.2.6. Disarmo delle strutture**

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche adottando opportuni provvedimenti.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del Direttore dei lavori e alla presenza del capo cantiere. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle armature da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

Il disarmo di armature provvisorie di grandi opere quali:

- centine per ponti ad arco;
- coperture ad ampia luce e simili;
- altre opere che non rientrano negli schemi di uso corrente

deve essere eseguito:

- con cautela;
- da operai pratici;
- sotto la stretta sorveglianza del capo cantiere;
- solo dopo l'autorizzazione del Direttore dei lavori.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Il disarmo deve essere eseguito ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, le operazioni non devono provocare danni al calcestruzzo e soprattutto agli spigoli.

L'Appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni 28 giorni dalla data di esecuzione del getto.

Il caricamento delle strutture in c.a. disarmate deve essere autorizzato dalla Direzione dei lavori che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo ed i carichi sopportabili.

La Direzione dei Lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

In ogni caso per il disarmo delle strutture in c.a. si farà riferimento alle norme:

D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

**SS UNI U50.00.206.0** Casseforme. Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso.

**UNI 9858** Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.

**Tabella 5.8. Tempi minimi per del disarmo delle strutture in c.a. dalla data del getto**

	<b>Calcestruzzo normale (giorni)</b>	<b>Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)</b>
Sponde dei casseri di travi e	3	2
pilastrini	10	4
Solette si luce modesta	24	12
Puntelli e centine di travi, archi	28	14
e volte		
Strutture a sbalzo		

**5.30.2.7. Casseforme e puntelli**

Le casseforme possono essere realizzate con i seguenti materiali:

- a) metallici: acciai e leghe di alluminio;
- b) legno e materiali a base di legno;
- c) altri materiali purché rispondenti alle prescrizioni di sicurezza per la struttura.

I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture. I casseri ed i puntelli devono assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate.

La controfreccia assicurata ai casseri deve essere rispondente alle prescrizioni progettuali strutturali e della centinatura.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Le giunzioni dei pannelli dei casseri devono assicurare una tenuta stagna per evitare la perdita degli inerti fini. La superficie interna dei casseri non deve provocare difetti alla superficie del calcestruzzo. La superficie interna dei casseri, prima dell'uso, deve essere accuratamente pulita, gli eventuali prodotti disarmanti devono essere autorizzati dalla Direzione dei lavori.

I casseri ed i puntelli devono rispondere alla seguente norma: SS UNI U50.00.206.0 Casseforme. Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso, inoltre, devono essere montati da personale specializzato.

**Tabella 5.9. Legname per carpenteria**

Tavolame	Tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	Tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	Travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12x12 a 20x20 cm lunghezza 4 m
	Antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
Legname tondo	Pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza > 20 cm
Residui di lavorazioni precedenti		

Fonte: AITEC, Il cemento armato: carpenteria

#### 5.30.2.8. Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo, la permeabilità, influenzarne la presa, o determinare la formazione di bolle e macchie.

La Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali; in generale le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore lo stesso vale per l'applicazione del prodotto.

Norme di riferimento:

**UNI 8866-1** Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione.

**UNI 8866-1 FA 1-89** Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione.

**UNI 8866-2** Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato.

**UNI 8866-2 FA 1-89** Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato.

#### 5.30.3. Relazione a struttura ultimata

Le operazioni di collaudo avranno inizio dopo il completamento della struttura e la redazione da parte del Direttore dei lavori della relazione a strutture ultimate (art. 6, legge n. 1086/1971). Quest'ultima deve essere emessa in duplice copia, entro il termine di 60 giorni e inviata all'Ufficio del Genio Civile competente per territorio, e dovrà riguardare gli adempimenti degli obblighi di cui all'art. 4 della legge n. 1086/1971, esponendo e/o allegando:

- i certificati delle prove sui materiali impiegati emessi da laboratori ufficiali;
- per le opere in conglomerato armato precompresso, ogni indicazione inerente alla tesatura dei cavi ed ai sistemi di messa in coazione;

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

c) l'esito delle eventuali prove di carico, allegando le copie dei relativi verbali firmate per copia conforme.

Delle due copie della relazione, una sarà conservata agli atti del Genio Civile e l'altra, con l'attestazione dell'avvenuto deposito, sarà restituita al Direttore dei lavori che provvederà a consegnarla al Collaudatore statico unitamente agli elaborati progettuali architettonici e strutturali e a tutta la documentazione inerente alla Direzione dei lavori.

#### **5.30.4. Calcestruzzo aerato autoclavato**

Per questo calcestruzzo si deve fare riferimento alle seguenti norme:

**UNI EN 1351** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC). Determinazione della resistenza a flessione.

**UNI EN 1352** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione del modulo di elasticità-statico a compressione.

**UNI EN 1353** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC). Determinazione del contenuto di umidità.

**UNI EN 1355** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione.

**UNI EN 1356** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Prova di carico trasversale su componenti prefabbricati armati.

**UNI EN 1737** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione della resistenza a taglio di giunti saldati per reti o gabbie di armatura per elementi prefabbricati.

**UNI EN 1738** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC). Determinazione della sollecitazione dell'acciaio in elementi armati non caricati.

**UNI EN 1739** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione della resistenza a taglio del giunto tra elementi prefabbricati in presenza di forze agenti nel piano dell'elemento.

**UNI EN 1740** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione della resistenza di elementi prefabbricati armati sottoposti a carico longitudinale predominante (elementi verticali).

**UNI EN 1741** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione della resistenza a taglio dei giunti tra elementi prefabbricati in presenza di forze agenti fuori dal piano degli elementi.

**UNI EN 1742** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione della resistenza a taglio tra strati di elementi multistrato.

**UNI EN 678** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC). Determinazione della massa volumica a secco.

**UNI EN 679** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC). Determinazione della resistenza a compressione.

**UNI EN 680** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC). Determinazione del ritiro da essiccamento.

**UNI EN 772-10** Metodi di prova per elementi di muratura. Determinazione del contenuto di umidità in elementi di muratura in silicato di calcio e in calcestruzzo aerato autoclavato.

**UNI EN 989:1997** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC). Determinazione dell'aderenza delle armature mediante prova di spinta (push-out).

**UNI EN 990** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Metodi di prova per la verifica della protezione dalla corrosione delle armature.

**UNI EN 991** Calcestruzzo aerato autoclavato (AAC) o calcestruzzo alleggerito con struttura aperta (LAC). Determinazione delle dimensioni di componenti prefabbricati armati.

**UNI 8981-1:1999** Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Definizioni ed elenco delle azioni aggressive (Codice ICS: 01.040.91 91.080.40).

**UNI 8981-2:1999** Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per ottenere la resistenza ai solfati (Codice ICS: 91.080.40).

**UNI 8981-3:1999** Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti (Codice ICS: 91.080.40).

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

**UNI 8981-4:1999** Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo (Codice ICS: 91.080.40).

**UNI 8981-5:1999** Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature (Codice ICS: 91.080.40).

**UNI 8981-6:1999** Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare (Codice ICS: 91.080.40).

**UNI 8981-7:1989** Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo. Istruzioni per la progettazione, la confezione e messa in opera del calcestruzzo. (Codice ICS: 91.080.40 91.100.30).

**UNI 8981-8:1999** Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice (Codice ICS: 91.080.40).

**UNI 9535:1989** Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo. Determinazione del potenziale dei ferri di armatura. (Codice ICS: 91.100.30 77.060).

**UNI 9535:1989/A1:1992** Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo. Determinazione del potenziale dei ferri di armatura. (Codice ICS: 91.100.30 77.060).

**UNI 9944:1992** Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo. Determinazione della profondità di carbonatazione e del profilo di penetrazione degli ioni cloruro nel calcestruzzo. (Codice ICS: 77.060 91.100.30).

**UNI EN 12329:2000** Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio (Codice ICS: 25.220.40).

**UNI EN 12330:2001** Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio (Codice ICS: 25.220.40).

**UNI EN 12487:2000** Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio (Codice ICS: 25.220.40).

**UNI EN 12540:2000** Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo (Codice ICS: 25.220.40).

**UNI EN 1403:2000** Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali. (Codice ICS: 25.220.40).

**UNI EN ISO 12944-1:2001** Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale (Codice ICS: 87.020).

**UNI EN ISO 12944-2:2001** Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti (Codice ICS: 87.020).

**UNI EN ISO 12944-3:2001** Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione (Codice ICS: 87.020 91.080.10).

**UNI EN ISO 12944-4:2001** Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione (Codice ICS: 87.020 25.220.10).

**UNI EN ISO 12944-6:2001** Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni (Codice ICS: 87.020).

**UNI EN ISO 12944-7:2001** Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura (Codice ICS: 87.020).

## **5.37. Esecuzione coperture continue (piane)**

### **5.37.1. Definizioni**

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definite secondo UNI 8178).

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali: 1) l'elemento portante con funzioni strutturali; 2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto; 3) l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno; 4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante;
- 2) lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- 3) strato di pendenza (se necessario);
- 4) elemento di tenuta all'acqua;
- 5) strato di protezione.

c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- 1) l'elemento portante;
- 2) strato di pendenza;
- 3) strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo), o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- 4) elemento di tenuta all'acqua;
- 5) elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;
- 6) strato filtrante;
- 7) strato di protezione.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- l'elemento termoisolante;
- lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
- lo strato di ventilazione;
- l'elemento di tenuta all'acqua;
- lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
- lo strato di protezione.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

### **5.37.2. Realizzazione degli strati**

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc..

2) Per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo.

3) Per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

4) Lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti.

5) Lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con fogli di non tessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.

I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc..

9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue).

Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa.

Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo Capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

### **5.37.3. Compiti del Direttore dei Lavori**

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati);



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- 1) le resistenze meccaniche (portate, pulsonamenti, resistenze a flessione);
- 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
- 3) la tenuta all'acqua, all'umidità ecc..

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc.) che siano significative delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà.

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.

### **5.38. Opere di impermeabilizzazione**

#### **5.38.1. Definizioni**

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o vapore) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

#### **5.38.2. Categorie di impermeabilizzazioni**

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) Impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) Impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) Impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) Impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

#### **5.38.3. Realizzazione**

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali, ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) Per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere articolo 59.
- 2) Per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere art. 54.11.
- 3) Per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
  - a) Per le soluzioni 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 reinterro (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 del terreno.

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.

- b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) 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.

4) 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.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

#### **5.38.4. Compiti del Direttore dei Lavori**

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc..

b) A conclusione dell'opera eseguire prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, l'interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

#### **5.39. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne**

##### **5.39.1. Definizioni**

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

### **5.39.2. Strati funzionali**

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente Capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc. sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc..

La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo 115.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc..

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc..

#### **5.40. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni**

##### **5.40.1. Definizioni**

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc..

##### **5.40.2. Sistemi realizzati con prodotti rigidi**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti.

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.

In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc.. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc..

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc..

##### **5.40.3. Sistemi realizzati con prodotti flessibili**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc..

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

#### **5.40.4. Sistemi realizzati con prodotti fluidi**

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
  - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
  - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
  - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
  - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

#### **5.40.5. Compiti del Direttore dei Lavori**

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento 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 ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque similanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

#### **5.41. Opere di vetratura e serramentistica**

##### **5.41.1. Definizioni**

- Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, porte-finestre o porte;
- si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

##### **5.41.2. Realizzazione**

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc..

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle 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.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

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.

#### **5.41.3. Posa in opera dei serramenti**

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

d) 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 od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

e) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

f) 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.

#### **5.41.4. Compiti del Direttore dei Lavori**

Il Direttore 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 quelli prescritti.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

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.

#### **5.42. Esecuzione delle pavimentazioni**



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### **5.42.1. Definizioni**

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

### **5.42.2. Strati funzionali**

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- 7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) strati di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni possono essere previsti altri strati complementari.

### **5.42.3. Realizzazione degli strati**

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc..

2) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc..

3) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo 54.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

#### **5.42.4. Materiali**

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto o da suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

10) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc..

In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

11) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc..

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

12) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

13) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

14) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

#### **5.42.5. Compiti del Direttore dei Lavori**

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni 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 ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

- 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
- 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc..

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

## IMPIANTO ELETTRICO

### *MATERIALI IN GENERE*

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

### *CAVI*

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL e alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

In particolare, nella realizzazione degli impianti elettrici saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

- cavi con condutture flessibile in rame, unipolari del tipo N07G9-K, non propagante l'incendio a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi, a norma CEI 20-22II, CEI 20-35, CEI 20-37 e CEI 20-38 per posa entro tubazioni per i circuiti di energia con tensione fino a 220/380 V e per correnti deboli, dovranno essere del tipo FG50R o RG5R 0,6/1 KV (a norma CEI 20-22 II);
- cavi FG70M1 a norma CEI 20-22III, CEI 20-35, CEI 20-37 e CEI 20-38 per le colonne montanti e per tutti i circuiti posati in canala metallica e in controsoffitto.

I cavi non dovranno presentare giunzioni se non a mezzo di morsetti solo all'interno delle apposite cassette di derivazione, né devono cambiare colori distintivi. Sono vietate le saldature.

L'impresa appaltatrice deve comunque verificare la sezione dei cavi di potenza indicata negli elaborati allegati, utilizzando i seguenti parametri:

- corrente del cavo non superiore alla portata indicata dalla tabella CEI-UNEL 35024-70;
- temperatura ambiente di riferimento di 30°C;
- coefficienti di riduzione della portata relativi alle condizioni di posa, nelle condizioni più restrittive incontrate lungo lo sviluppo della linea;
- caduta di tensione che non deve essere superiore al 3% per circuiti di illuminazione e 4% per i circuiti di F.M., riferiti alla  $V_n$  (tensione nominale), misurata tra il punto di consegna dell'energia e l'utilizzatore più distante;
- densità massima di corrente ammessa che non deve superare il 70% di quella ricavabile dalla tabella CEI-UNEL 35024-70, indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione.

La sezione dei conduttori non deve comunque essere inferiore a:

- 1 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione (tensione +\ - 5V);
- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti alimentanti corpi illuminanti;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti alimentanti prese a spina da 16 A+T, prese UNEL, prese CEE 17.

### *SEZIONI MINIME*

Le sezioni minime dei cavi non dovranno essere inferiori a quelle qui di seguito indicate:

Conduttore neutro: stessa sezione del conduttore di fase fino alla sezione di 16 mm<sup>2</sup>, per sezioni maggiori metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16 mm<sup>2</sup>.

Conduttore di protezione: stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mm<sup>2</sup>, per sezioni maggiori metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16 mm<sup>2</sup>. Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e dello stesso tubo dei conduttori attivi, la sezione minima dovrà essere:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) se protetto meccanicamente;
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) se non protetto meccanicamente.

La sezione del conduttore di protezione montante o principale, avrà una sezione non inferiore a 16

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

mm<sup>2</sup> (rame).

Conduttori equipotenziali principali: sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup> (rame).

Conduttori equipotenziali supplementari: connessione tra massa e massa estranea (tubazione metallica idrica, gas, riscaldamento, ecc.) con conduttore di sezione uguale alla metà del conduttore di protezione con un minimo di 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) e 6 mm<sup>2</sup> (rame) per gli ambienti individuati dalle norme CEI 64-8/7. Dovrà sempre e comunque essere verificata la condizione di protezione prevista dalla norma CEI 64-8 nel coordinamento fra la sezione del cavo, la sua portata nelle condizioni di posa e la taratura dell'organo di protezione contro le sovracorrenti. I cavi saranno segnati in modo univoco nei morsetti di uscita e di ingresso dei quadri nei punti di derivazione all'interno delle scatole almeno ogni dieci metri nei percorsi orizzontali e in ogni piano nei montanti verticali. I cavi per i circuiti SELV possono essere installati unitamente ai cavi di energia, utilizzando componenti avente isolamento riferito alla tensione maggiore fra i sistemi esistenti nella canalizzazione. I cavi derivati dal trasformatore di isolamento, così come i cavi di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti da altri circuiti.

#### *COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE E CONTEMPORANEITA'*

Per il calcolo delle potenze elettriche, ai fini del dimensionamento delle linee e delle apparecchiature nei quadri, sono stati utilizzati i coefficienti di utilizzazione e contemporaneità riportati nelle tabelle allegate alla relazione tecnica impianti elettrici, salvo diversi valori giustificati da caso o esperienze particolari per utilizzatori con potenza e contemporaneità predefinite.

La potenza finale dei singoli circuiti in uscita dai quadri è quella risultante dalla relazione  $P = P_u \times N \times K_c$  dove:

P = potenza totale del circuito

P<sub>u</sub> = potenza unitaria in VA

N = numero delle apparecchiature

K<sub>c</sub> = coefficiente di contemporaneità

#### *LINEE PRIMARIE E SECONDARIE DI DISTRIBUZIONE*

Le linee di distribuzione primaria in potenza dal quadro di piano BT sono state suddivise in due categorie:

- Linee di distribuzione attraverso dorsali/montanti di alimentazione delle sezioni ordinarie dei quadri di zona;
- Linee di distribuzione attraverso dorsali/montanti di alimentazione degli apparecchi radiologici e dei carichi meccanici;

Devono essere installati dei setti taglia fuoco negli attraversamenti delle zone filtro e/o dei compartimenti antincendio.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; avranno la seguente colorazione delle guaine:

##### *Cavi multipolari*

- I cavi multipolari avranno la colorazione della guaina prevista dalle tabelle UNEL 00721-69. I cavi multipolari di tipo S, senza conduttore di protezione, avranno la colorazione delle anime conforme alle tabelle CEI UNEL 00722-78.

##### *Cavi unipolari*

- conduttori di terra: giallo rigato di verde
- conduttori di neutro: bleu
- conduttori in c.c.: rosso
- conduttori per le fasi: altri colori a scelta, purchè contraddistinti in L1, L2, L3 per distribuzione tra le fasi e neutro. Dello stesso colore tra le fasi per distribuzione senza neutro.

#### *LINEE DI DISTRIBUZIONE DIRETTAMENTE AGLI UTILIZZATORI*

Devono essere alimentati direttamente dal quadro di piano le utenze ordinarie, di riserva, di sicurezza

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

e i rispettivi quadri di macchina.

La distribuzione sarà eseguita con cavi del tipo indicato posati su canale metallico con percorso a parete o sospeso a soffitto fino ai quadri elettrici dei rispettivi servizi.

#### *TUBI*

In tutte le parti dell'edificio classificabili come ambienti ordinari dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti, con un minimo di 16 mm;
- il fattore riempimento non sarà inferiore a 0,5;
- dovrà essere sempre garantita la sfilabilità dei conduttori;
- i tubi dovranno seguire percorsi il più possibile verticali ed orizzontali e devono essere interrotti da cassette di derivazione ispezionabili; tra due cassette consecutive non dovranno esserci più di due curve a 90 gradi.

#### *IMPIANTI SOTTOTRACCIA SOLO ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI*

Per incassare le tubazioni nella muratura si devono eseguire apposite scanalature; le condutture incassate sotto intonaco e sotto pavimento devono essere del tipo, rispettivamente, flessibile pesante e plastico rigido pesante corrispondenti alla tabella UNEL 37121/70 e 37118/72, rispondenti inoltre al marchio italiano di qualità. Nei percorsi orizzontali si deve avere la massima cura affinché le scanalature non indeboliscano troppo le pareti.

Le tubazioni devono giungere a filo interno delle scatole o cassette di derivazione. Per ogni tratto principale (dorsale) si deve prevedere almeno una tubazione vuota di scorta per eventuali futuri utilizzi.

#### *PER IMPIANTI IN VISTA*

Gli impianti in vista devono essere in materiale metallici o isolante (CEI 23-31, CEI 23-32); in quelli metallici si deve avere cura di effettuare i collegamenti metallici di messa a terra. Le giunzioni tra i tubi, i raccordi e le cassette devono garantire un grado di protezione non inferiore a IP4X.

Nei locali dove è prescritto un quadro di protezione non inferiore a IP44 dovranno essere adottati particolari accorgimenti nell'esecuzione dei raccordi (filettature, giunti speciali a tenuta, siliconatura).

Nei luoghi classificati a maggior rischio in caso di incendio secondo le norme CEI 64-8, le canalizzazioni in vista saranno in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente a 850°C secondo IEC 659-2-1.

#### *TUBI PER IMPIANTI INTERRATI*

I cavi sotterranei saranno realizzati con tubazioni PVC tipo U750N per posa interrata rispondente alle norme CEI 23-39 di colore nero con nastratura gialla, avente resistenza allo schiacciamento su 20 cm a 20°C, non inferiore a 750 N (1250 N rispettivamente nelle zone carrabili).

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

- in materiale plastico rigido di tipo leggero UNEL 37117-72 colore grigio, RAL 7035, con contrassegno del marchio di qualità, per la distribuzione dei tratti incassati nelle pareti e nei pavimenti, nei soffitti, o dove espressamente richiesto;
- PVC plastico flessibile tipo pesante con contrassegno del marchio italiano di qualità colore grigio, RAL 7035, caratteristiche a tabella UNEL 37118-72, dove espressamente richiesto;
- isolante rigido filettato tipo FIL/TB Dielectric filetto metrico a norme CEI 64-2 fasc. 807 per impianti elettrici AD-FT.



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### *POSA DEI CAVI E DELLE TUBAZIONI*

I cavi e le tubazioni costituenti le reti di distribuzione degli impianti elettrici devono essere posti in opera secondo le norme citate e risultare montati a regola d'arte e perfettamente funzionanti.

### *POSA DEI CAVI*

I cavi potranno essere posati in cunicolo, sospesi alle strutture del fabbricato, in canaline metalliche portacavi, in tubazioni a vista o incassate, secondo le modalità indicate dagli elaborati.

Si precisa inoltre che i cavi devono essere posati in tubi o canalette distinte per:

- impianto di illuminazione ed alimentazioni utenze;
- impianto telefonico;
- impianto dati;
- impianto chiamate.

### *POSA IN CANALINE METALLICHE PORTACAVI*

I cavi potranno essere posati affiancati ordinatamente a strati e, comunque, dovrà essere garantito quanto richiesto dalle norme CEI 64-9, fasc. 1020 art. 3.1.06. I cavi dovranno essere contrassegnati con targhetta in PVC, fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o di servizio. La canalina dovrà normalmente essere sovradimensionata del 20%, in funzione di tutte le alimentazioni richieste ed indicate.

### *POSA IN TUBAZIONI A VISTA O INCASSATE*

Ogni servizio e ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete, di tubazioni completamente indipendenti, e con proprie cassette di derivazione.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 mm sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0.5 (il fattore di riempimento è il rapporto tra la sezione complessiva del fascio di cavi e la sezione interna del tubo), il diametro sarà sempre maggiore o uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio; non sono ammesse le curve a raggio stretto e le derivazioni a T e in ogni caso dovrà essere garantita un agevole sfilabilità dei conduttori. Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni di materiale plastico e, in alcuni casi, metallico tramite tasselli ad espansione, con una inter-distanza massima di 250 cm.

Ogni qualvolta si debba alimentare uno o più utilizzatori sottoposto a mobilità dalla canaletta metallica o in PVC, il raccordo dovrà essere realizzato in tubazione flessibile, con anima di rinforzo interna, completo dei relativi raccordi e ghiera.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione della costruzione dovranno essere utilizzati dei particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

È fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno essere comunque infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengono impiegati canali metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche, e qualora queste ultime fossero in materiale plastico, dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni e il morsetto interno di terra.

### *INTERRUTTORI DI MANOVRA SEZIONATORI CON E SENZA FUSIBILI*

Devono avere le seguenti caratteristiche:

Rispondenza alla normativa

- CEI 17-11



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- IEC 408
- NFC 61 - 130
- NFC 61 - 650

Inoltre:

- fissaggio su proprio profilato;
- tensione 380 V;
- poli 2,3,4;
- portata 20 A per l'esecuzione con fusibili,
- portata 32 - 63 - 100 A per l'esecuzione senza fusibili.

Accessori:

- coprimorsetti;
- calotte;
- scatole protette almeno IP44;
- mostrine;

Gli interruttori di questa serie devono essere componibili con tutti gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali e complementari del modulo 17,5 mm.

***INTERRUTTORI AUTOMATICI DIFFERENZIALI SENZA SGANCIATORI MAGNETOTERMICI***

Devono essere dello stesso tipo modulare componibile a completamento della gamma degli interruttori automatici magnetotermici.

- Modulo base DIN 17,5 mm, portata 25,40,63 A su profilato autobloccante DIN 35.
- Modulo base DIN 25 mm, portata 25,40 A su profilato autobloccante proprio.

***QUADRETTI PER MANOVRA DI EMERGENZA***

Negli impianti degli elevatori e ovunque si rendesse necessario devono essere installati fuori dai locali stessi degli interruttori posti sotto custodia, in vetro frangibile, per la manovra di arresto di emergenza dell'alimentazione elettrica.

I quadretti devono essere scelti tra i seguenti:

- da incasso completo di scatola con portello staccabile con serratura di sicurezza, vetro frangibile, equipaggiato con interruttore da 25 A 380 V;
- da incasso completo di scatola con portello staccabile con serratura di sicurezza, vetro frangibile, equipaggiato con interruttore da 50 A 380 V;
- da incasso, con pulsante unipolare in chiusura o (apertura), lampada di localizzazione a scarica 380V accessibile previa frattura di uno schermo trasparente, placca in resina, alluminio ossidato, alluminio bronzo.

All'ingresso dell'edificio e all'ingresso dei reparti verranno posizionati appositi pulsanti di emergenza in scatola con portello staccabile con serratura di sicurezza e vetro frangibile, del tipo normalmente chiuso.

***SCATOLE DI DERIVAZIONE***

Le scatole di derivazione devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, essere di materiale in resina, resistente al calore, al calore normale ed al fuoco, come richiesto dalle relative norme, oppure in lamiera.

Devono poter essere installate in vista e ad incasso e in questo caso componibili tramite apposita piastrina.

Nella versione in vista le scatole in resina devono avere grado di protezione maggiore o uguale a IP44.

I coperchi devono coprire abbondantemente le scatole ed essere rimossi solo con attrezzo.

Dimensioni di massima scatole in resina da parete:

- 80\*80 mm
- 100\*100 mm
- 170\*130 mm

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- 250\*220 mm

Dimensioni di massima scatole in resina da incasso:

- 180\*110\*70 mm
- 190\*170\*70 mm
- 270\*170\*70 mm

Le scatole in lamiera da parete e da incasso di dimensioni simili a quelle in resina devono avere il morsetto di terra sia sulla scatola che sul coperchio per permettere il collegamento al conduttore di protezione.

Tutte le scatole devono poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra i circuiti diversi.

#### *MORSETTI*

Le giunzioni e le derivazioni devono poter essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno dei quadri elettrici o scatole di derivazione a mezzo di apposite morsettiere e morsetti come qui di seguito elencato:

- in resina componibile con guida DIN 32 e DIN 35;
- su base ceramica monoblocco;
- morsettiera a vite in resina (fino a 25 mm<sup>2</sup>);
- morsetti a cappuccio.

#### *PORTAPPARECCHI PROTETTI DELLA SERIE CIVILE*

Negli ambienti speciali (umidi o bagnati) e dove è richiesto il grado di protezione IP44, i portapparecchi della serie civile devono avere le seguenti caratteristiche:

da parete

- in metallo o in resina antiurto per l'installazione degli apparecchi della serie civile;
- con portello a tre posti almeno;
- con guaina trasparente a tre posti almeno;
- scatola di derivazione della stessa serie;
- dimensioni indicative 110\*75\*75 mm.

da incasso

- in resina antiurto resistente al calore anormale e al fuoco secondo la norma CEI 64-8 V2, per l'installazione degli apparecchi della serie civile in locali a maggior rischio in caso d'incendio;
- con portello a tre posti almeno;
- con guaina trasparente a tre posti almeno;
- scatola di derivazione della stessa serie;
- dimensioni indicative 60\*75\*40 mm

#### *QUADRO GENERALE*

Quadro generale posto entro locale quadri, costituito da:

- struttura autoportante realizzata con quinte, montanti, cimase e zoccolo in lamiera zincata pressopiegata a passo 25 mm spessore minimo 25/10
- celle standardizzate realizzate con portine, supporti, ripiani e fianchi in lamiera pressopiegata zincata o verniciata avente spessore minimo 20/10
- segregazione completa della zona sbarre omnibus dalle celle contenenti gli organi di manovra e dalla zona cavi di alimentazione utenze, l'aggiunta di cubicoli metallici rende segregata ogni uscita
- posizionamento degli apparecchi ausiliari, di comando e controllo in celle metallicamente separate dalla zona barre, montati su profilato DIN, per consentire una veloce e facile sostituzione
- sistema di sbarre sostenuto da isolatori reggi sbarre in materiale auto estinguente isolante non igroscopico, non propagante l'incendio

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- conduttori ausiliari in filo flessibile isolato tipo NO7V-K antifiama con sezione minima 2,5 mmq, contrassegnati secondo lo schema elettrico con riferimenti alfanumerici, cablaggio entro canaline in pvc, perfettamente separate dai circuiti di potenza e dalla sbarre
- morsettiere separate per circuiti di potenza e ausiliari, ubicate in posizione facilmente accessibile
- targhette identificazione colonne – scomparto utenze, targa segnalazione pericolo, targa siglatura quadro
- siglatura apparecchi come da schema elettrico

#### *QUADRO DI ZONA*

I quadri di piano o di reparto sono previsti in lamiera d'acciaio modulare, grado di protezione IP55.

Tutti i quadri elettrici rappresentati negli elaborati devono essere delle dimensioni adeguate per permettere la normale manutenzione e sostituzione di eventuali apparecchi.

Devono essere realizzati con una robusta struttura portante in acciaio a tenuta su tutte le facce mediante pannelli indeformabili di lamiera di spessore minimo 15/10 con trattamento delle superfici con polveri epossidiche. Sulla parte superiore e inferiore dello stesso devono essere realizzate idonee aperture per il passaggio dei cavi e se non utilizzate chiuse con un piccolo pannello cieco abbullonato di facile montaggio.

L'interno dei quadri deve essere accessibile mediante le modalità di alcuni pannelli, come prima detto, per la manutenzione o sostituzione di apparecchi o cavi. Il portello anteriore deve essere fissato alla struttura con cerniere; l'apertura deve essere possibile solo mediante chiave ed avere ricavate le aperture per il passaggio delle leve di manovra degli interruttori.

Per gli interruttori indicati come "riserva" sullo schema elettrico, devono essere previste solo le relative aperture sui pannelli e provvedendo la loro chiusura con tappi di materiale autoestinguente.

In corrispondenza di ogni interruttore deve essere installata una targhetta con l'individuazione della relativa utenza indicata nel relativo schema elettrico. La colorazione delle targhe sarà:

- rosso, per i circuiti preferenziali;
- nero, per i circuiti ordinari;
- bianco, per i circuiti di illuminazione di sicurezza

Sulla facciata anteriore, inoltre, dovranno essere montati gli indicatori di segnalazione ottica previsti, portanti le lampade tubolari. Il colore dei suddetti indicatori luminosi dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella sotto indicata.

Caratteristiche elettriche

tensione nominale: in c.a. 380/220V

in c.c. conforme al valore indicato nello schema elettrico.

A monte dell'interruttore generale, onnipolare e non automatico, le parti in tensione devono essere protette contro i contatti diretti anche in caso di rimozione dei pannelli di chiusura di detto quadro.

I morsetti di uscita dell'interruttore generale dovranno essere collegati mediante i cavi, di sezione adeguata, gli interruttori divisionali. Detto collegamento dovrà avvenire tramite capocorda di diametro idoneo per l'ottenimento di una buona superficie di contatto.

Gli interruttori equilibrando i carichi nelle fasi, saranno collegati mediante cavi senza guaina con colorazione conforme alla tabella UNEL n. 00722, aventi sezione immediatamente superiore al valore previsto in corrispondenza del relativo interruttore.

Tutti detti collegamenti verranno contenuti all'interno di apposite canaline di materiale termoplastico autoestinguente aventi sezione 1,5 volte la sezione occupata dai cavi contenuti.

Nella parte inferiore verrà installata una morsettiera, facilmente accessibile, composta con gruppi di morsetti componibili per ogni interruttore; il numero di detti morsetti sarà pari al numero degli interruttori installati come pari a quelli futuri di scorta.

Ogni gruppo di morsetti, per circuito, deve essere diviso da separatori in materiale isolante termoestinguente.

Alla base di ogni quadro infine sarà installata una barra in rame elettrolitico di sezione netta non inferiore alla metà del conduttore di fase di alimentazione in arrivo con un minimo di 50 mm<sup>2</sup>, e colorata di giallo e distinta col simbolo di terra.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

All'interno di ogni quadro sarà fissata una busta di plastica contenente lo schema elettrico.  
La taratura degli interruttori derivati sarà coordinata con la massima portata  $I_z$  dei cavi di sezione inferiore presente nei circuiti protetti.

#### *QUADRI PER AMBIENTI SPECIALI*

I quadri elettrici per ambienti speciali (umidi, bagnati, con pericolo d'incendio o con presenza di agenti corrosivi, ecc.) devono essere realizzati con strutture in resina o di lamiera di acciaio con grado di protezione IP 55.

I quadri di resina 600 X 400 mm e 600 X 600 mm devono essere a corpi modulari sovrapponibili dimensioni di massima, completi di zoccoli, testate, pannelli di copertura, portapparecchi, portelli. Anche questi quadri devono poter utilizzare gli accessori interni comuni a tutti i quadri dell'edificio. I quadri devono essere montati e collegati in ogni parte.

I quadri in lamiera devono essere composti da contenitori con dimensioni di massima 400 e 600 mm in larghezza, e in altezza da 400 a 1200 mm circa, con porta frontale in lamiera o cristallo o lamiera completi di zoccoli e coperchi con dimensioni di massima 1400 o 1800 mm in altezza, verniciati con polveri epossidiche.

#### *APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE*

Tutti i circuiti in partenza dai quadri di distribuzione, le derivazioni da una sbarra e gli utilizzatori alimentati con presa a spina, di potenza superiore a 1000 W saranno dotati di protezione contro i sovraccarichi.

La protezione può essere incorporata nello stesso apparecchio di manovra, come nel caso degli interruttori automatici, oppure separata, come nel caso dei fusibili o dei relè termici.

Le protezioni saranno adatte da interrompere i circuiti di potenza sia in caso di corti circuiti che di sovraccarichi. Saranno montate protezioni di massima corrente su tutte le fasi attive.

È fatto inoltre divieto di impiegare una protezione unipolare sul conduttore di neutro.

I poli degli interruttori (escluso il caso di montaggio a retroquadro) devono essere provvisti di coprimorsetti.

In qualsiasi caso le protezioni non consentiranno il verificarsi di una tensione di passo o di contatto superiore ai 25V con tempi di intervento < a 5 sec.

##### *Protezione contro i contatti diretti*

La protezione contro i contatti diretti è intesa ad evitare il contatto delle persone con le parti sotto tensione degli impianti.

##### *Protezione contro i contatti indiretti*

Tutte le parti metalliche degli impianti che accidentalmente possono essere sede di tensione debbono essere protette contro i contatti indiretti mediante la messa a terra con le modalità descritte in altra parte del capitolato o con il doppio isolamento che interessa soprattutto gli apparecchi utilizzatori.

##### *Protezione contro i sovraccarichi*

Sono soggetti a sovraccarichi:

- i circuiti che alimentano diversi utilizzatori o prese per i quali si è assunto un coefficiente di contemporaneità minore di 1;
- i circuiti dei motori;
- i circuiti a neutro isolato con neutro non apribile.

La protezione contro i sovraccarichi sarà generalmente ottenuta con relè termici che dovranno essere in grado di aprire il circuito entro i tempi previsti e di sopportare senza danni le correnti di cortocircuito.

Quando non diversamente specificato nel progetto un relè termico dovrà essere in grado di interrompere il circuito:

entro un ora per sovraccarico del 45% nel caso di circuiti prese;

- rif. interruttori norme CEI 23-3 e successive varianti;
- interruttori autom. per usi domestici e similari max 82 A;
- interruttori autom. CEI 17-5 per tensioni max 1000 V corrente alternata;
- interruttori autom. CEI 17-5 per tensioni max 1200 V corrente continua.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

*Protezione contro corto circuiti*

La protezione contro i corto circuiti deve essere sempre prevista all'inizio della condotta.

Sono ammessi 3 m di distanza dall'origine del conduttore, purché il tratto non protetto soddisfi contemporaneamente le due condizioni seguenti:

- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito, ad esempio con adeguati ripari contro le influenze esterne;
- sia realizzato in modo che anche in caso di cortocircuito sia ridotto al minimo il pericolo di incendio o di danno alle persone.

È ammesso non prevedere la protezione contro i cortocircuiti per:

- le condutture che collegano sorgenti di energia ad apparecchiature quali batterie di accumulatori, generatori, trasformatori e raddrizzatori con i rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri;
- i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli;
- taluni circuiti di misura.

In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito e che le condutture non siano in vicinanze di materiali combustibili.

*Protezioni differenziali*

Di volta in volta il progetto degli impianti elettrici stabilirà le modalità di impiego di protezioni differenziali a completamento delle protezioni contro i contatti indiretti.

Saranno generalmente impiegati interruttori con soglia di intervento di 30 mA per i circuiti prese alimentanti apparecchi utilizzatori portatili.

Interruttori differenziali con soglia di intervento di 0,5 A, 1 e 3 A eventualmente con soglia e tempo regolabili saranno adottati negli altri casi o su richiesta della D.L..

*Coordinamento delle protezioni*

Le protezioni di massima corrente in serie dovranno essere verificate fra di loro affinché il loro intervento assicuri la selettività e provochi l'apertura delle sole parti dell'impianto assoggettate a guasti.

Salvo diverse indicazioni di progetto non sono ammesse protezioni di back-up con delega agli interruttori generali di aprire le maggiori correnti di corto circuito.

Inoltre dovranno essere verificate nei riguardi del coordinamento delle protezioni le sezioni dei conduttori costituenti tutti i circuiti degli impianti.

Le sezioni saranno verificate con la formula:

$$S \leq (I^2 * t)^{1/2} / K$$

dove:

- S è la sezione del conduttore in mm<sup>2</sup>;
- I è la corrente di corto circuito in A;
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione in sec;
- K=115 per conduttori in rame isolati in PVC;
- K=135 per conduttori in rame isolati in gomma naturale e butilica;
- K=146 per conduttori in rame isolati in gomma etilepropilenica e polietilene
- reticolato

Le sezioni dei circuiti saranno verificate anche per il valore minimo della corrente di corto circuito all'estremità più lontana dal dispositivo di protezione. Nel caso di sovraccarico tutti i circuiti dell'impianto elettrico soddisfano quanto previsto dalle norme CEI 64-8 ed in particolare:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

- I<sub>b</sub> corrente d'impiego
- I<sub>n</sub> corrente nominale / taratura del dispositivo di protezione
- I<sub>z</sub> portata nominale a regime del cavo
- I<sub>f</sub> corrente convenzionale d'intervento della protezione

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Il valore di  $I_z$  (portata nominale a regime del cavo) è infatti sempre superiore non solo alla corrente d'impiego del circuito  $I_b$  ma anche alla corrente di taratura o nominale dell'interruttore corrispondente. Tutte le apparecchiature di protezione (interruttori automatici e fusibili) previste avranno un potere d'interruzione superiore al valore della corrente di corto circuito massima presunta nel punto di installazione.

#### *PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI*

Si sono previste tutte le misure adatte a proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti diretti con parti attive.

#### *PROTEZIONE TOTALE*

Protezione mediante involucri e barriere.

Gli involucri o le barriere assicureranno un grado di protezione IP 2X e per le superfici orizzontali, a portata di mano, devono assicurare il grado IP 4X.

Quando è necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera occorre osservare una delle presenti prescrizioni:

- uso di chiave o attrezzo;
- interposizione di una seconda barriera che assicuri il grado di protezione IP 2X rimovibile con chiave o attrezzo;
- sezionamento delle parti attive.

#### *MISURA DI PROTEZIONE ADDIZIONALE DOVE PREVISTO*

Gli interruttori differenziali con soglia d'intervento non superiore a 30 mA devono essere considerati come protezione addizionale contro i contatti diretti e da impiegarsi unitamente alle altre misure di protezione.

#### *PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI*

Si sono previste tutte le misure atte a proteggere le persone contro i pericoli derivanti da contatti con parti conduttrici che, in caso di guasto, possono andare in tensione.

#### *PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO*

La protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito si realizza in accordo alla norma CEI 11-1, tramite il coordinamento della corrente differenziale del dispositivo di protezione e l'impedenza dell'anello di guasto.

#### *SEZIONAMENTO E COMANDO*

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve poter avvenire su tutti i conduttori attivi, e deve comunque essere possibile sezionare diversi circuiti con un solo dispositivo purché le condizioni di esercizio lo consentano.

Quando il dispositivo di sezionamento non è sotto il controllo dell'operatore si deve ottemperare ad una delle seguenti prescrizioni:

- chiave sul dispositivo;
- dispositivo in locale chiuso a chiave;

Un comando di arresto di emergenza è stato previsto sull'alimentazione di impianti o parti di impianto dove si deve intervenire rapidamente per eliminare pericoli improvvisi.

Tale dispositivo deve essere in grado di interrompere corrente di pieno carico. Esempi di impianto per i quali sono previsti dispositivi per il comando o arresto di emergenza:

- apparecchi radiologici

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Il dispositivo di attivazione non deve determinare l'azione inversa.

### *SELETTIVITÀ*

Anche se la selettività non è richiesta dalle norme CEI l'impianto elettrico dovrà essere realizzato per assicurare la massima selettività possibile onde evitare che in caso di guasto a terra, su un circuito a valle, intervengano anche le protezioni generali a monte. In particolare per gli interruttori differenziali, per attuare la predetta selettività si è operato nel modo seguente:

#### **SISTEMA TN**

Nella scelta dei dispositivi di protezione delle linee ordinarie (per linee preferenziali vedi capitolato a parte) ai fini della verifica delle tensioni di contatto (diretti e indiretti) e contro le sovracorrenti sono privilegiati i seguenti dispositivi:

- soglia magnetica bassa per gli interruttori di grossa portata;
- relè omopolare di terra.

Il relè omopolare di terra può essere previsto unitamente agli interruttori differenziali e/o soglia magnetica bassa.

### *INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI E DIFFERENZIALI FINO A 6 KA - PORTATA 63 A*

Per l'installazione e la protezione dei circuiti della distribuzione secondaria sono previsti interruttori con le seguenti caratteristiche:

rispondenza normativa

- CEI 23-3
- CEI 23-18 fino a 60 A
- caratteristica tipo U per protezione generale (istantanea);
- taratura fissa;
- portata 2,4,5,10,15,20,25,32,38,47,60 A;
- massima compattezza della modularità (es. 12.5 e 25mm );
- potere d'interruzione fino a 6 KA;
- meccanismi d'intervento e di manovra a tempo indipendente sia in chiusura che in apertura;
- intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra;
- montaggio a scatto su profilato autobloccato;
- possibilità di avere tutta la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale Idn 0.03 - 0.3 A;

Le protezioni differenziali e magnetotermiche devono essere incorporate nello stesso apparecchio. La serie deve comprendere interruttori automatici (uno o due) accoppiati ad un dispositivo differenziale ad alta sensibilità in modo da realizzare un complesso molto compatto e quindi atto all'installazione in piccoli centralini da ubicare nei singoli locali o gruppi di locali.

La serie degli interruttori comprenderà una vasta gamma di apparecchi complementari installati sullo stesso profilato autobloccante, come qui di seguito elencato:

- interruttori sezionatori;
- trasformatori;
- riduttori elettronici di luminosità;
- adattatori per serie civile;

la serie deve comprendere gli accessori per:

- installazione su quadro, su pannelli o staffe portanti e profilato autobloccante;
- installazione a parete, con calotte.

### *INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI E DIFFERENZIALI FINO A 25 KA - PORTATA 63 A*

Per l'installazione e la protezione dei circuiti della distribuzione principale si sono previsti interruttori con le seguenti caratteristiche:

rispondenza normativa:

- CEI 17-5



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- IEC 755
- caratteristica tipo U per protezione generale ( istantanea );
- taratura fissa;
- portata 1,6,10,15,20,25,32,38,47,50,63 A;
- massima compattezza della modularità (es. 12.5 e 25mm);
- potere d'interruzione fino a 25 KA;
- meccanismi d'intervento e di manovra a tempo indipendente sia in chiusura che in apertura;
- intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra;
- montaggio a scatto su profilato autobloccato;
- possibilità di avere tutta la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale I<sub>dn</sub> 0.03 - 0.3 A;

Le protezioni differenziali e magnetotermiche devono essere incorporate nello stesso apparecchio.

La serie degli interruttori comprenderà un vasta gamma di apparecchi complementari installati sullo stesso profilato autobloccante, come qui di seguito elencato:

- interruttori sezionatori
- riduttori elettronici di luminosità
- adattatori per serie civile

la serie deve comprendere gli accessori per:

- installazione su quadro, su pannelli o staffe portanti e profilato autobloccante;
- installazione a parete, con calotte.

#### **APPARECCHIATURE MODULARI**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN5002, ad eccezione degli automatici da 100 A in su, si fisseranno a mezzo di bulloni.

In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici da 5 a 100 A devono essere modulari e componibili con dimensione del modulo di base di 25 mm;
- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori, programmatori, prese di corrente CEE, etc.) devono essere modulari ed accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici;
- gli interruttori differenziali fino a 63 A devono appartenere alla stessa serie degli interruttori automatici;
- gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con tre poli protetti devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale;
- nel caso siano previsti interruttori differenziali che alimentino prese a spina poste in zona 3 di locali da bagno questi devono essere solo di tipo ad alta sensibilità.

Gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo di base 17.5x45x53 mm; i morsetti devono poter essere i conduttori e le barrette di rame o i capicorda a forcilla.

Gli interruttori differenziali fino a 80 A devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo di base 17.5 x 45 x 53 mm. Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere componibili con gli interruttori automatici e devono essere disponibili fino a 60 A. Devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o da quella differenziale.

Gli interruttori tetrapolari devono essere provvisti di morsetti per lo sgancio a distanza. La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali deve comprendere una vasta gamma di apparecchi complementari come: trasformatori, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, telè passo-passo, contattori, etc..

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 e 250 A devono avere le stesse dimensioni di ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino a 30 A almeno per correnti c.c. fino a 3 KA.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 onde garantire il buon funzionamento anche dopo tre cortocircuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione con  $I_{\Delta n} = 0.50$  A e nella versione con intervento ritardato con  $I_{\Delta n} = 1$  A per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

#### **SERIE DA INCASSO**

Gli apparecchi dovranno essere adatti al montaggio ad incasso, devono essere di tipo modulare e componibile con possibilità di montaggio di 2-3-4-7 moduli su supporti in resina, di diversa dimensione, fissabili alla scatola mediante apposite viti a corredo. La serie inoltre deve essere completata da placche per 2-3-4-7 moduli in materiale diversificato, a seconda dell'articolo, e gamma di colori da scegliere in base alle specifiche richieste della direzione dei lavori.

Il telaio deve avere:

- struttura reticolare di irrigidimento, onde impedire la flessione
- fori di fissaggio asolati, per il corretto allineamento orizzontale
- tappi coprivite da utilizzare come sigillo di garanzia.

Ogni apparecchio Light montato frontalmente sul supporto, deve inoltre riportare sul retro, tramite marcatura laser, gli schemi di collegamento e i dati tecnici. Allo scopo di riconoscere immediatamente il tipo di impiego e la tensione di funzionamento, il retro dovrà avere colore diversificato, e precisamente:

- |               |                        |
|---------------|------------------------|
| - grigio fumé | - energia (250V a.c.)  |
| - verde       | - bassissima tensione  |
| - blu         | - trasmissione dati    |
| - grigio      | - protezione elettrica |

I morsetti di collegamento devono essere ad invito conico per consentire una sicura connessione del cavo. Gli interruttori, deviatori, pulsanti, possono essere disponibili sia nella versione completa di copritasto che in versione base da corredare con copritasto intercambiabile ad 1 o 2 moduli e disponibile con lente illuminabile o simbologia. Ambedue i tipi infine sono caratterizzati da zigrinatura, in rilievo, indicante il punto di pressione e il tipo di comando.

#### **APPARECCHI DI COMANDO BASE DA COMPLETARE CON COPRITASTO**

Questi apparecchi, composti da base e copritasto intercambiabile, devono essere conformi alla Norma CEI 23-9 (EN 60669-1) ed avere le seguenti caratteristiche:

resistenza di isolamento provata a 500V:  $>5$  MOhm

potere di interruzione: 200 cambiamenti di posizione a 1,25 In, 275V a.c.

cosfi 0,3

tensione nominale: 250V

corrente a 50 Hz

tensione di prova: 2000V, 50Hz gradualmente per 1 minuto

prova di funzionamento prolungato: 50.000 cambiamenti di posizione a 250V a.c., cosfi 0,6

morsetti posteriori

sezione max conduttori: 2X4 mm<sup>2</sup>

sistema di comando a bilanciamento

apparecchiature:

interruttore 1P 16A illuminabile, da completare con copritasti

deviatore 1P 16A illuminabile, da completare con copritasti

pulsante 1P NO 10A illuminabile, da completare con copritasti

copritasti intercambiabili ad 1 modulo e a 2 moduli con cerniera

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

copritasti intercambiabili e illuminabili ad 1 modulo e 2 moduli - copritasti intercambiabili con simbologia ad 1 modulo o 2 moduli

Si deve impiegare una serie da incasso modulare e componibile in modo da consentire una facile manovra dei comandi e di poterli installare nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi modulari.

Nei locali dove è previsto l'impianto a vista gli stessi apparecchi devono potersi installare su scatole da parete con grado di protezione IP 55.

#### *PRESE A SPINA*

Le prese a spina devono essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite.

Le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterarne il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento.

È vietato installare sulle pareti prese ad altezza (misurata a partire dalla mezzera della presa) inferiore a 175 mm dal piano del pavimento.

Negli edifici o parti di edifici, a destinazione specializzata, per l'installazione di scatole per le prese di utilizzazione o per le analoghe custodie per derivazione a presa (placche, torrette, calotte, etc.), deve essere effettuata in modo che l'asse della presa risulti distanziato dal pavimento finito di 75 mm nel caso di applicazione a pavimento (torretta attrezzata o simili).

Nel caso di realizzazioni che comportino l'innesto delle spine in verticale, deve essere inoltre assicurata la tenuta stagna alla polvere e agli spruzzi d'acqua, degli organi di presa quando la connessione è inattiva.

Le prese a spina destinate all'alimentazione di apparecchi che per potenza o particolari caratteristiche possono dare luogo a pericoli durante l'inserimento e il disinserimento della spina e, comunque, le prese a spina di potenza nominale superiore a 16 A, devono essere provviste, a monte della presa, di organi di interruzione atti a consentire le suddette operazioni a circuito aperto.

In particolare si deve installare un organo di interruzione immediatamente a monte delle prese a spina destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori fissi o trasportabili. Al contatto di protezione delle prese a spina deve essere sempre collegato il conduttore di protezione.

Per quanto riguarda altre prescrizioni si rimanda a quelle riportate nelle norme CEI 64-8.

Le prese a spina che alimentano devono avere un proprio dispositivo di protezione da sovracorrente.

Detto dispositivo può essere installato nel contenitore centrale o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

#### *APPARECCHI DI COMANDO*

Le apparecchiature di comando devono essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Devono essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla, impiegando comandi con tasti fosforescenti o luminosi oppure indicatori fluorescenti posti sulle placche di finitura.

Non devono mai essere affiancati nella stessa scatola da incasso elementi di comandi (come pulsanti, interruttori, etc. ), con prese di corrente.

#### *APPARECCHI DI SEGNALE*

Tutti gli apparecchi elettrici di segnalazione devono essere posti, nei vari locali, in posizione tale da consentire l'immediata percezione visiva ed acustica.

Le segnalazioni acustiche devono essere di intensità di almeno 70 dB misurati a 3 m e, se inserite in sistemi di sicurezza e allarme, di almeno 80 dB a 3 m.

Le segnalazioni ottiche devono essere poste ad un'altezza compresa fra 2,20 e 2,40 metri dal pavimento e comunque in luogo ben visibile.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

### *ULTERIORI PRESCRIZIONI*

Tutte le prese a spina devono avere grado di sicurezza almeno 2.1 per la protezione contro i contatti diretti. Esse devono essere installate ad almeno 45 cm dal pavimento. Nei locali in cui l'improvvisa mancanza di illuminazione può compromettere l'incolumità fisica o l'equilibrio psichico dei soggetti portatori di handicap (ad es. bagno, scale, etc.) si applicano le seguenti prescrizioni:

- In ciascuno di tali locali deve essere installata, in posizione facilmente visibile, almeno una lampada di emergenza, preferibilmente del tipo incassato, estraibile e portatile e comunque dotata di una batteria ricaricabile con una autonomia non inferiore a 1 ora.
- Qualora gli apparecchi di illuminazione di tali locali siano comandati da interruttori a tempo, detti interruttori devono essere del tipo a riciclo ed abbinati ad un dispositivo di preavviso di spegnimento che dimezza o diminuisce gradualmente il livello di illuminazione per un tempo sufficiente a ripristinare la temporizzazione.

Nei locali da bagno, in prossimità della tazza del WC deve essere situato un pulsante azionato da un cordone isolante facilmente raggiungibile.

Tale pulsante deve attivare un segnalatore ottico acustico per l'eventuale richiesta di assistenza.

### *CRITERI INSTALLATIVI*

Salvo casi particolari come nelle camere e servizi speciali, la posizione delle apparecchiature deve rispondere a particolari criteri di funzionalità.

Le altezze del piano pavimento dei vari apparecchi dovranno risultare come segue:

- apparecchi di comando dei centri luce: h min. 0.9 m;
- prese 2 x 10 A+T e 2 x 16 A+T: ca. 0.4 m;
- quadri di piano: (asse quadro) 1.5 m;
- centralini di segnalazione: 1.80/2 m;
- bagni pulsante a tirante: oltre 2.25 m;
- centrali tecnologiche, sterilizzazione, lavanderia, ecc.: tutte le apparecchiature ad h min. 1.50 m.

Devono in ogni caso essere rispettate le norme di cui al DPR 27 aprile 1978 n. 384 e successive riguardanti l'abolizione delle barriere architettoniche.

### *PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO*

#### *Divisione in zone e apparecchi ammessi*

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

Zona 0: è il volume della vasca o del piatto doccia; non sono ammessi materiali elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse e simili.

Zona 1: è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2.25 m dal pavimento; sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché questi ultimi alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V.

Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2.25 m dal pavimento; sono ammessi oltre allo scaldabagno, altri apparecchi, questi ultimi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IPX4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2.25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo in plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca e la

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

doccia); sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce d'acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso quando installati verticalmente, oppure IPX5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V
- trasformatore di isolamento: si tratta di un trasformatore con rapporto 1:1 installato in una scatola da incasso con una presa a spina. Esso può alimentare apparecchi di piccola potenza (tipo rasoio) e non può essere collegato a prese ausiliarie;
- interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA: è l'unico modo di alimentare apparecchi di elevata potenza.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

#### *COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO*

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra loro:

- i tubi dell'acqua calda e fredda con i rispettivi condotti metallici di scarico della vasca, della doccia e dei lavandini. Nel caso della vasca da bagno il collegamento può essere fatto direttamente fra il gruppo dell'acqua calda e fredda e la vasca stessa; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno;
- i tubi metallici rivestiti con materiale non conduttore;
- i tubi dell'impianto di riscaldamento e del gas con i tubi dell'acqua calda e fredda;
- la guaina metallica di un eventuale cavo riscaldante annegato nel pavimento. Se il cavo riscaldante e senza guaina metallica si sovrappone ad esso una griglia da collegare al conduttore equipotenziale;
- le masse degli apparecchi elettrici (come lo scaldabagno e gli apparecchi alimentati con prese a spina); questo collegamento avviene attraverso il conduttore di protezione;
- altre eventuali masse estranee, come serramenti metallici, apparecchi di condizionamento, ecc.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringano il metallo vivo.

Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dall'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubo o sotto intonaco;
- 4,0 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

#### *ALIMENTAZIONE NEI LOCALI DA BAGNO*

Se esistono due circuiti distinti per i centri luce e per le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui. Nei bagni ciechi si deve provvedere all'aspirazione forzata dell'aria con ventola di aspirazione comandata da temporizzatore da incasso componibile con gli interruttori. Il temporizzatore deve anche consentire l'attivazione temporizzata dell'aspiratore dopo lo spegnimento della luce nel locale.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

*PARTICOLARI RACCOMANDAZIONI*

*Protezione contro le tensioni di contatto*

Devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

La protezione viene attuata collegando rigidamente a terra tutte le parti metalliche affinché i guasti vengano eliminati entro un tempo di 0,4 secondi interrompendo l'erogazione d'energia, in modo che non permanga una tensione di passo o contatto superiore a 25 V.

*Collegamenti a terra*

Tutte le masse metalliche comunque accessibili e gli alveoli delle prese devono essere collegate con l'impianto di terra.

L'elemento iniziale e terminale del controsoffitto di tipo metallico, delle canaline portacavi, di ogni canale per l'aria di condizionamento e di tutte le tubazioni metalliche, deve essere collegata alla più vicina barra colletttrice di terra mediante conduttori di protezione della sezione di 16 mm<sup>2</sup>. Le tubazioni metalliche di adduzione acqua e di scarico delle docce e dei lavelli devono essere collegate tra loro mediante un conduttore di rame con sezione minima di 4 mm<sup>2</sup>, saldatura forte ai tubi, in modo da realizzare una connessione con resistenza globale inferiore a 0,15 Ohm.

La messa a terra delle apparecchiature di cui al presente disciplinare deve essere realizzata mediante un conduttore di protezione per ogni rispettivo circuito di alimentazione, derivato dalla barra colletttrice di terra montata nel relativo quadro avente sezione:

- pari alla sezione del relativo conduttore di fase per conduttori con sezione inferiore o uguale a 16 mm<sup>2</sup>. La sezione minima del conduttore di protezione dovrà essere minimo di 2,5 mm<sup>2</sup> per conduttori di protezione facenti parte dello stesso cavo o infilati nello stesso tubo o canalina dei relativi conduttori di fase, altrimenti la minima sezione dovrà essere di 6 mm<sup>2</sup>;
- pari alla metà della sezione del conduttore di fase per conduttori con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, col minimo di 16 mm<sup>2</sup>.

*PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI IN LUOGHI ADIBITI AD USO MEDICO (Norme CEI 64-8/7 Sez. 710)*

Ad integrazione dei sistemi previsti nell'art. "Protezione contro i contatti indiretti" si considerano sistemi di protezione contro le tensioni di contatto anche i seguenti:

a) bassissima tensione di sicurezza isolata da terra e separata dagli altri eventuali circuiti con doppio isolamento; viene fornita in uno dei seguenti modi:

- dal secondario di un trasformatore di sicurezza conforme alle norme CEI 14-6;
- da batterie di accumulatori o pile;
- da altre sorgenti di energia che presentino lo stesso grado di sicurezza. Le spine degli apparecchi non devono potersi innestare in prese di circuiti a tensione diversa;

b) separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento.

La protezione deve essere realizzata impiegando per ciascun locale circuiti protetti da tubazioni separate alimentati da sorgenti autonome o da trasformatore di isolamento. Il trasformatore deve avere una presa centrale per il controllo dello stato di isolamento e schermatura metallica tra gli avvolgimenti per eliminare le correnti di dispersione. Le masse dei generatori autonomi e dei trasformatori di isolamento devono essere messe a terra; la schermatura deve essere collegata al collettore equipotenziale a mezzo di due conduttori di protezione.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti si deve tenere permanentemente sotto controllo lo stato di isolamento dell'impianto; a tale scopo si deve inserire tra la presa centrale del secondario del trasformatore di isolamento ed un conduttore di protezione, un dispositivo di allarme; tale dispositivo non deve poter essere disinserito e deve indicare, otticamente ed acusticamente, se la resistenza di isolamento dell'impianto è scesa al di sotto del valore di sicurezza prefissato; questo valore deve essere non inferiore a 50 kOhm e possibilmente più alto.

Il dispositivo di allarme deve essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali; non deve essere possibile spegnere il segnale luminoso; il segnale acustico può essere tacitato ma non disinserito. Deve essere possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo di allarme: a



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

tale scopo esso deve contenere un circuito di controllo inseribile a mezzo di un pulsante. La tensione del circuito di allarme non deve essere superiore a 24 V; il dispositivo di allarme deve essere tale che la corrente che circola in caso di guasto diretto a terra del sistema sotto controllo non sia superiore a 1 mA. Il dispositivo di allarme deve avere una separazione, tra circuito di alimentazione e circuito di misura, avente caratteristiche non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

*PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI LOCALI DI GRUPPO 2*

Nei locali di gruppo 2, poiché i circuiti alimentano apparecchi utilizzati per funzioni vitali, non è consentita l'interruzione automatica al primo guasto, fatta eccezione per quelli che alimentano unità a raggi X e dei circuiti per apparecchi utilizzatori con potenza nominale maggiore di 5 kVA. È però necessario che l'anormalità venga segnalata efficacemente e senza ritardo da un dispositivo automatico d'allarme.

Per ogni locale di gruppo 2, o gruppo di locali ad esso funzionalmente collegati, si deve prevedere un proprio trasformatore d'isolamento, conforme alla Norma CEI EN 61557-8, con tensione secondaria nominale non superiore a 220 V.

Le principali caratteristiche del trasformatore di isolamento medico sono le seguenti:

- deve essere raffreddato ad aria
- l'impedenza interna deve essere almeno 100 kΩ
- la tensione di prova non deve superare 25 V c.c.
- la corrente di prova non deve superare anche in condizioni di guasto 1 mA
- l'indicazione deve aver luogo quando la resistenza d'isolamento scenda a 50 kΩ. Un dispositivo di prova deve essere presente per questa verifica
- Il dispositivo di controllo dell'isolamento non deve essere disinseribile.

Per ogni impianto alimentato da trasformatore di isolamento si deve prevedere un dispositivo di allarme.

I segnali ottico e acustico ed il pulsante di controllo devono essere racchiusi in una custodia collocata in posizione ben visibile nel locale.

Per i circuiti che alimentano lampade per illuminazione generale o utilizzatori con elevata potenza, la cui interruzione al primo guasto non può arrecare pregiudizio né alla salute di pazienti né allo svolgimento del lavoro, è preferibile l'inserzione sull'impianto di distribuzione generale.

In questo caso la protezione contro i contatti indiretti si realizza con la messa a terra diretta e l'utilizzo di interruttori differenziali di tipo A con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Le prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento non devono essere intercambiabili con le prese a spina collegate a circuiti soggetti ad essere interrotti in caso di guasto.

La sezione del conduttore di protezione, quando questo fa parte dello stesso cavo o è infilato nello stesso tubo, deve essere sempre uguale a quella dei conduttori di fase.

*EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE*

In tutti i locali adibiti ad uso medico si deve effettuare l'equalizzazione del potenziale collegando fra loro e al conduttore di protezione, tutte le masse metalliche accessibili in un locale o in un gruppo di locali (norme CEI 64-8/7 Sez.710).

I conduttori equipotenziali devono fare capo ad un nodo collettore equipotenziale.

Il nodo collettore equipotenziale, deve essere collegato al conduttore di protezione.

I conduttori equipotenziali che interessano i locali, devono essere in rame con sezione minima di 6 mm<sup>2</sup>.

Le prescrizioni sull'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee, quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino fuori dalla zona paziente.

*PROTEZIONE DI CIRCUITI PARTICOLARI (norma CEI 64-8/7 Sez. 710)*

In ciascun posto di trattamento dei pazienti, per esempio le unità di alimentazione ad uso medico (testa-letto), la disposizione delle prese a spina deve essere una delle seguenti:



PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

- devono essere installati almeno due distinti circuiti che alimentano le prese a spina
- le prese a spina devono essere protette individualmente o a gruppi contro le sovratensioni

#### *Impianto di rilevazione incendio*

Scopo dell'impianto è individuare un focolaio di combustione nella fase iniziale così da rendere tempestivo l'intervento di spegnimento aumentandone al massimo l'efficacia.

La rapidità della segnalazione è strettamente legata alla qualità delle apparecchiature impiegate ed alla struttura del sistema preposto all'inoltro della segnalazione di allarme al posto di controllo.

Nel posto di controllo, vicino o decentralizzato, personale specializzato, supportato da informazioni chiare e tempestive, sarà in grado di prendere rapidamente le decisioni più opportune ed organizzare interventi appropriati e mirati.

In considerazione dell'importanza dell'edificio, nonché della sua destinazione, l'impianto di rivelazione incendio dovrà avere, sia per l'elevato valore degli apparati esistenti da proteggere che per la vitale funzione cui sono preposti nonché della presenza di personale nei locali, un'elevata affidabilità, verificata in base alla costanza nel tempo della sensibilità e rapidità d'intervento dei rivelatori e dell'assenza di allarmi intempestivi, indipendentemente dalle condizioni climatiche, sporcizia del rivelatore e disturbi elettrici.

L'analisi degli eventi dovrà quindi essere affidata ad un sistema di rivelazione incendi tradizionale a "soglia", ma con tecnica ad indirizzamento per permettere al personale di identificare in maniera inequivocabile il luogo dove si è innescato un focolaio di incendio. Le apparecchiature utilizzate dovranno essere costruite, progettate installate seguendo le normative VdS, VDE 0100,0800,0833 Parte 1 e Parte 2, EN 54, UNI 9795.

#### *COSTITUZIONE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO*

L'impianto di rivelazione incendio dovrà essere costituito dalle seguenti apparecchiature:

- rivelatori automatici di incendio indirizzati funzionanti secondo il principio ottico e termico;
- pulsanti di allarme manuale;
- pannelli ripetitori di allarme;
- avvisatori ottico-acustici;

La protezione dei locali dovrà essere realizzata con l'utilizzo di rivelatori ottici di fumo o rivelatori termovelocimetrici nei locali che presentano fumo o vapori in condizioni di normale esercizio (cucina).

L'impianto dovrà essere completato da pulsanti per allarme manuale posti presso le principali vie di fuga e cablati sulle stesse linee loops dei rivelatori automatici ma distinti sul display di centrale come tipo e gruppo di appartenenza secondo il dettato della norma UNI9795.

Tutte le apparecchiature periferiche appartenenti alla stessa linea dovranno essere collegate alla centrale tramite un doppino telefonico schermato e twistato e saranno in grado di farsi riconoscere dalla centrale che li interrogherà in successione rilevando il loro stato o impartendo i comandi.

La linea dovrà essere formata a loop (con una andata ed un ritorno) al fine di garantire il funzionamento del sistema anche in caso di interruzione del cavo.

Il numero massimo di apparecchiature collegabili tramite la stessa linea non dovrà essere superiore a 126 elementi liberamente scelti fra i seguenti:

- rivelatori automatici
- pulsanti automatici
- moduli di comando in/out
- moduli con uscite open collectors
- lampade indirizzate

Ogni linea loop potrà essere suddivisa in 32 gruppi logici (zone) con la possibilità di generare allarmi e comandi separati.

Le apparecchiature della stessa linea potranno essere attribuite liberamente da programma ad una delle 32 zone della linea.

Gli organi di segnalazione e comando (ripetitori ottici, dispositivi di comando) dovranno essere attivati a fronte di eventi previsti da programma.

Le tipologie di apparecchi devono essere conformi a quelli già presenti nell'ospedale e dialogare con la centrale principale installata.

PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA  
ED ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI SAN GAVINO MONREALE  
**CAPITOLATO TECNICO**

#### *ELEMENTI DELLA LINEA DI RIVELAZIONE*

Le seguenti caratteristiche dovranno essere comuni a tutti gli elementi del loop:

- l'elemento del loop dovrà essere integrato direttamente nella linea di rivelazione indirizzata;
- tutti i collegamenti dovranno essere effettuati per mezzo di morsetti a vite;
- l'elemento del loop dovrà disporre sempre di morsetti di entrata e uscita in modo da poter essere collegati indistintamente in una linea a loop o a ramo.
- ogni ingresso o uscita dovrà disporre di tre morsetti a vite destinati ai 2 fili della linea di rivelazione ed allo schermo;
- l'elemento del loop dovrà possedere un numero di identificazione codificabile che, trasmesso alla centrale, ne identificherà la propria funzione hardware;

I seguenti elementi, installati sul loop, comporranno il sistema:

##### *Base Rivelatori*

Rappresenterà la connessione al loop per tutti i rivelatori automatici.

La Base Rivelatori dovrà essere alimentata direttamente dalla Linea di Rivelazione ed incorporerà il LED di segnalazione ed i morsetti per una eventuale segnalazione remota. I rivelatori dovranno essere inseriti ad innesto nella base. La Base Rivelatori avrà un numero di identificazione proprio programmabile. Nel caso nessun rivelatore venisse inserito nella base, verrà trasmesso un numero di identificazione e si attiverà la segnalazione di rivelatore rimosso.

##### *Rivelatori*

I rivelatori saranno inseriti nella Base Rivelatori. Le connessioni dovranno essere effettuate utilizzando un connettore. Il LED di segnalazione del rivelatore, inserito nella Base Rivelatori, dovrà essere reso visibile sul rivelatore stesso da un sistema di fibra ottica.

Attraverso la Base Rivelatori, il rivelatore trasmetterà alla centrale il proprio numero di identificazione ed il valore analogico misurato.

La valutazione dei valori misurati dovrà essere effettuata dalla centrale.

##### *Rivelatore ottico*

Rilevatore ottico di fumo a due fili completo di zoccolo ad innesto.

##### *Isolatore per corto circuiti*

Dovrà essere alimentato direttamente dalla linea di rilevazione. In caso di corto circuito il dispositivo deve provvedere ad isolare la linea nella tratta interessata garantendo il funzionamento della restante parte di loop. Dovrà essere previsto almeno ogni 30 elementi della linea.

**IL TECNICO**

Ing. Paolo Serra