

COMMITTENTE

COMUNE DI VELLETRI

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO ENERGIA TERMICA, CONDUZIONE E MANUTENZIONE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE, ELETTRICI, IDRICO-SANITARI, ANTINCENDIO, ELEVATORI ED ELETTRICI SPECIALI A SERVIZIO DEGLI IMMOBILI COMUNALI



Presidio

PALESTRA SCUOLA "COLLE PALAZZO"

via Acquavivola - 00049 Velletri (RM)

Reparto / Ubicazione

Centrale Termica

Ospedaliero

Extra Ospedaliero

PROGETTO

Oggetto

35.SOL  
NUOVO IMPIANTO SOLARE TERMICO

Progetto preliminare

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Parte d'opera	Codice Progetto	Codice Commessa	Estremi Delibera
IMPIANTO MECCANICO	-	-	-

ELABORATO

Descrizione elaborato

Codice elaborato

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

35.CON.CSA

Data rilievo	Rilevatore	Nome file	Scala	Elaborato N.
--	-	-	-	-

FIRME

Le Imprese

Il Progettista

**SIRAM**  **VEOLIA**

 **CNP**  
ENERGIA



SIRAM S.p.A. - Unità di Business Centro - Via G.G.Belli, 86 - 00193 Roma (RM) - Tel. +39 (06) 590.15.1 - Fax +39 (06) 590.15.200

Spazio riservato alle firme del Committente

Il Direttore dei Lavori

Il Responsabile del Procedimento

REVISIONI

N.	Descrizione	Data emiss.	Redatto	Verificato	Approvato	Validato
0	prima emissione	03/2023	SIRAM	SIRAM	SIRAM	
1						
2						
3						
4						

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	1
IMPIANTO TERMICO E CONDIZIONAMENTO	1
PANNELLI SOLARI TERMICI	1
TERMOMETRO A QUADRANTE	1
IDROMETRO A QUADRANTE	1
VALVOLAME IN GHISA	1
Valvole di ritegno a battente PN16	1
Filtri raccoglitori d'impurità PN16	1
Valvole a sfera PN16	1
Saracinesca a corpo piatto cuneo gommato	2
Valvole di taratura con attacchi piezometrici	2
Valvole a sfera a tre vie PN16	2
VALVOLAME IN BRONZO E OTTONE	2
Valvole a sfera	2
Rubinetti di scarico	2
Filtri raccoglitori d'impurità	3
Valvole di ritegno filettate	3
Valvole di ritegno wafer a disco flangiate	3
Valvole di taratura	3
Saracinesche d'intercettazione, rubinetti di arresto a stelo inclinato	3
Rubinetti a maschio	3
Rubinetti d'intercettazione da incasso	3
Idratino di lavaggio	4
Giunto compensatore in acciaio	4
TUBI FLESSIBILI COMPENSATORI DI DILATAZIONE	4
Giunti antivibranti a flangia PN16	4
Tubi flessibili metallici	4
TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO	4
Tubazioni	4
Raccorderia	4
Giunzioni	5
Guarnizioni	5
Bulloneria	5
Installazione tubazioni aeree in genere	5
POSA DELLE TUBAZIONI	6
TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO	6

Tubazioni	6
Curve	6
Raccordi e derivazioni	7
Flange	7
Guarnizioni per giunti flangiati	7
Preparazione saldature	7
Esecuzione saldature	7
Installazione tubazioni aeree in genere	7
Posa delle tubazioni	8
COIBENTAZIONE TUBAZIONI, VALVOLAME, APPARECCHIATURE	8
Finiture esterne della coibentazione	8
Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda nelle centrali, nei cunicoli e nei cavedi e comunque in vista	9
Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda all'interno degli ambienti climatizzati e nei controsoffitti	9
Apparecchiature percorse da acqua calda o vapore	9
IMPIANTO ELETTRICO	10
QUADRI ELETTRICI	10
INTERRUTTORI	10
Interruttori automatici magnetotermici modulari	10
Blocchi differenziali per interruttori magnetotermici modulari	10
Interruttori automatici magnetotermici differenziali modulari compatti	10
Sezionatori modulari	11
PASSERELLE PORTACAVI	11
TUBAZIONI PORTACAVI	11
CASSETTE DI DERIVAZIONE	11
CAVI	11
Cavi FG16(O)M16	11
Cavi FG17	12
SERIE CIVILE	12
APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	13
Lampada di emergenza autoalimentata per illuminazione di sicurezza	13
OPERE EDILI	14
REALIZZAZIONE DI PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	14
Pavimenti	14
Sottofondi	14
OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA	14
Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture	14

Opere di verniciatura su intonaco	15
Tinteggiatura lavabile	15
Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici	15
Resine Sintetiche	15
Verniciatura cls	16
Primer al silicone	16
Convertitore di ruggine	16
Vernice antiruggine	16
Resine epossidiche	17
Smalto oleosintetico	17
Tinteggiatura a calce	17
<b>OPERE E STRUTTURE DI MURATURA</b>	<b>17</b>
Generalità	17
Acqua, Calci, Cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	17
Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	19



## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

### IMPIANTO TERMICO E CONDIZIONAMENTO

Elenco indicativo e non esaustivo di apparecchiature e componenti dell'impianto termico e di condizionamento cui, in fase di costruttiva, si potranno aggiungere i materiali necessari alla realizzazione a regola d'arte.

#### PANNELLI SOLARI TERMICI

Sistema solare a circolazione forzata per l'integrazione energetica del riscaldamento ambiente e la produzione di acqua calda sanitaria con collettori solari a tubi sottovuoto certificati Solar Keymark con tubazione di ritorno integrata nella testata del collettore e accumulo multienergia. L'accumulo di acqua tecnica è dotato di scambiatore solare maggiorato e di serpentino in acciaio INOX corrugato immerso nel totale volume di acqua tecnica con funzione produttore rapido di acqua calda sanitaria da regolarsi tramite miscelatore termostatico antiscottature. Sistema dotato di stazione solare bitubo con circolatore, degasatore e gruppo di carico, manometro e valvola di scarico termico. Completa il sistema un regolatore solare per il controllo dei differenziali termici a servizio di circolatori/scambiatori per piscina o solare. Sistema dotato di vaso d'espansione specifico per impianti solari termici.

#### TERMOMETRO A QUADRANTE

Diametro 80 mm completo di pozzetto termometrico

#### IDROMETRO A QUADRANTE

Diametro 80 mm Completo di pozzetto d'intercettazione

#### VALVOLAME IN GHISA

##### Valvole di ritegno a battente PN16

Valvole a battente con molle di richiamo; corpo in ghisa GG25; battente in acciaio inox; molle e perni in acciaio inox; tenuta in EPDM, BUNA o Teflon, secondo le indicazioni di progetto; pressione di esercizio minima = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100°C; flange UNI EN 1092-1; diametri da DN 40 a DN 300

##### Filtri raccoglitori d'impurità PN16

Tipo a Y con cestello estraibile PN 16; corpo e coperchio in ghisa sferoidale trattata; cestello filtrante in acciaio inox 18/8; guarnizione esente amianto; tappo di scarico sul coperchio; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100°C; flange UNI EN 1092-1; diametri da DN 15 a DN 250

##### Valvole a sfera PN16

Tipo a sfera monoblocco a passaggio totale; corpo in ghisa GG25; asta in ottone; sfera in ottone cromato; sedi di tenuta



in P.T.F.E.; leva di manovra in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100°C; flange UNI EN 1092-1; diametri da DN 25 a DN 250 compreso. N.B. Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione.

#### **Saracinesca a corpo piatto cuneo gommato**

Saracinesca a corpo piatto, cuneo gommato in ghisa sferoidale flangiata e forata UNI EN 1092.1; corpo in ghisa GS 400 con rivestimento epossidico atossico; cuneo rivestito in elastomero EPDM; perni in acciaio inox AISI 430 con boccole guida autolubrificanti in bronzo; tenuta in EPDM; Albero in acciaio inossidabile; Madrevite in bronzo; possibilità di inserimento di fine corsa elettromeccanici IP 65 per segnalazione della posizione di apertura o chiusura; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = -35° +100°C; flange UNI EN 1092-1; diametri da DN 25 a DN 1000 compreso. N.B. Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione.

#### **Valvole di taratura con attacchi piezometrici**

Corpo in ghisa; regolazione micrometrica; dispositivo per la lettura ed il blocco della posizione di taratura; attacchi piezometrici; attacco di scarico adatto alla connessione con portagomma, con tappo di protezione; pressione di esercizio = PN 16; temperatura di esercizio = 100 °C; flange UNI EN 1092-1 con gradino di tenuta UNI2282.

#### **Valvole a sfera a tre vie PN16**

Tipo a sfera monoblocco a passaggio totale; corpo in ghisa al carbonio; asta in acciaio; sfera in ottone cromato; sedi di tenuta in P.T.F.E.; leva di manovra in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon o manovra con riduttore per diametri superiori a DN 250; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100°C; flange UNI EN 1092-1 con gradino di tenuta UNI2282; omologate ISPEL nel caso di impiego su sistemi di espansione; N.B. Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione.

### **VALVOLAME IN BRONZO E OTTONE**

#### **Valvole a sfera**

Corpo in ottone stampato e nichelato; sfera in ottone cromato od acciaio inox; guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon; leva in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; giunzioni filettate per DN < 50; giunzioni flangiate per DN > 50.

#### **Rubinetti di scarico**

a sfera con attacco maschio-portagomma; corpo e coperchio in bronzo di fusione; sfera in ottone cromato; guarnizioni



di tenuta in teflon; pressione di esercizio = 1000 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; dotati di taglio per azionamento e cacciavite; completi di tappo e catena; giunzioni filettate.

#### **Filtri raccoglitori d'impurità**

corpo in bronzo; tappo in ottone; elemento filtrante in lastra di acciaio inox perforata spessore 0,5 mm, fori 0,5 mm; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; giunzioni filettate per DN < 50; giunzioni flangiate per DN >50.

#### **Valvole di ritegno filettate**

tipo ad otturatore modello "Europa" idonea per montaggio in ogni posizione; corpo ed otturatore in ottone; otturatore in ottone con guarnizione in PTFE guidato; molla in acciaio inox pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; giunzioni filettate per DN < 50;

#### **Valvole di ritegno wafer a disco flangiate**

Valvole di ritegno per montaggio a wafer a disco con molla di richiamo; corpo in bronzo; disco in acciaio inox AISI 316; molla e fermo-molla in acciaio inox; pressione di esercizio minima = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; flange UNI EN 1092-1 con gradino di tenuta UNI2282; diametri da DN 15 a DN 100; giunzioni flangiate per DN > 50

#### **Valvole di taratura**

Valvole di taratura a stelo inclinato; corpo in bronzo; regolazione micrometrica; dispositivo per lettura e blocco della posizione di taratura; attacchi piezometrici; attacco di scarico adatto alla connessione con portagomma, con tappo di protezione; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C. giunzioni filettate per DN < 50; giunzioni flangiate per DN >50.

#### **Saracinesche d'intercettazione, rubinetti di arresto a stelo inclinato**

Corpo e coperchio in bronzo di fusione; otturatore in bronzo per le saracinesche a piattello, con guarnizione per le valvole a stelo inclinato; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; giunzioni filettate per DN < 50; giunzioni flangiate per DN >50.

#### **Rubinetti a maschio**

Corpo e coperchio in bronzo di fusione; otturatore a maschio, anello e premistoppa in ottone; tenuta verso l'esterno con guarnizione esente amianto; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; giunzioni filettate per DN < 50;

#### **Rubinetti d'intercettazione da incasso**

Tipo a sfera con cappuccio cromato; attacchi a manicotto filettati gas; corpo in ottone, sfera in ottone cromato,



guarnizioni sedi in teflon; pressione di esercizio = 1600 kPa; temperatura di esercizio = 100 °C; giunzioni filettate per DN < 50; giunzioni flangiate per DN >50.

#### **Idratino di lavaggio**

In ottone sbiancato e cromato; bocchettone portagomma f1/2" o 3/4; di tipo a sfera con sfera in ottone cromato, guarnizioni sedi in teflon; pressione di esercizio = 1600 kPa; completo di tubazione in gomma con lancia e chiave di manovra estraibile.

#### **Giunto compensatore in acciaio**

Soffietto in acciaio ad uno o più strati secondo DIN 1.4541 Attacchi flangiate EN 1092-1 ISO 7005 PN16 Flange girevoli in acciaio ST37.2 Pressione di esercizio max 16 kg/ cmq Temperatura massima ammissibile 480°C

#### **TUBI FLESSIBILI COMPENSATORI DI DILATAZIONE**

##### **Giunti antivibranti a flangia PN16**

Tipo: assiali in gomma; Temperatura -30, +120°C; Pressione max 1600 kPa; Depressione max 50 kPa; Flangiatura dimensione e foratura PN16 secondo UNI EN 1092-1. Materiali: corpo di gomma nitrilica speciale con inserti tessili in nylon; flange in acciaio; tipo a soffietto; attacchi flangiate PN16; Pressione di esercizio 2500 kPa

##### **Tubi flessibili metallici**

Tubi metallici flessibili a soffietto a parete continua in acciaio inox, senza saldature, con ondulazioni parallele tra loro (cartelle in acciaio inox). Rivestimento monotreccia o a doppia treccia; Materiale tubo AISI 316; Materiale treccia AISI 304; Attacchi a flangia girevole, a saldare o filettati; Pressione di esercizio con rivestimento monotreccia: PN16; I tubi flessibili convoglianti acqua potabile devono avere tutte le parti a contatto con il liquido in acciaio inox.

#### **TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO**

Normativa di riferimento: UNI EN 10216; UNI 7287/2003; UNI 9182/2014

##### **Tubazioni**

Tubazioni in acciaio non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI EN 10216 serie leggera per diametri fino a diam. 4"; Zincatura a caldo, filettatura conica e manicotto alle estremità; Per diametri superiori si useranno di norma tubazioni in acciaio nero non legato Fe 320 senza saldatura UNI 7287 zincate a bagno dopo lavorazione con giunzioni a flangia.

##### **Raccorderia**

In ghisa malleabile filettata zincata.



## Giunzioni

- Le tubazioni in acciaio zincato non dovranno essere sottoposte per nessun motivo a saldatura sia autogena che elettrica.
- Le estremità dei tubi dopo il taglio e le filettature dovranno essere prive di bave.
- I lubrificanti per il taglio ed i prodotti per la tenuta dovranno essere privi di: oli minerali o grafite; additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo, sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.
- Saranno, salvo diverse indicazioni sui disegni di progetto, di norma ammesse le seguenti tipologie di giunzione: mediante giunti a tre pezzi, tee, curve, gomiti, manicotti, ecc. per diametri sino a 4" (escluso il collegamento di valvole, serbatoi, ecc. per diametri superiori a 2"); mediante flange per diametri <sup>3</sup> DN 65 per il collegamento di valvole, serbatoi, ecc.
- Tutte le flange saranno in acciaio Aq42, forgiate a stampo, tornite esternamente, internamente e sulla superficie di contatto, zincate dopo lavorazione, del tipo a collarino filettate gas UNI EN 1092-1 PN 10/16 con rigatura di tenuta.
- Sarà altresì ammessa la giunzione con serraggio tipo "VICTAULIC" se e solo se la lavorazione per la formazione della gola esterna di tenuta sul tubo venga eseguita senza intaccare in alcun modo la zincatura interna del tubo stesso.

## Guarnizioni

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

## Bulloneria

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale e di dado esagonale secondo UNI 5727.

## Installazione tubazioni aeree in genere

- Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.
- Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.
- I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.
- Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.



- Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.
- Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili.
- Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

### POSA DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti. Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide. Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto. Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico. Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo. Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevederà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico. Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla. A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

### TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

#### Tubazioni

Tubazioni in acciaio nero non legato Fe 330 trafilato senza saldatura per impianti idrotermosanitari dimensioni secondo UNI EN 10216 serie leggera o serie media per diametri fino a diam. 4" se serie leggera o 6" se serie media e in acciaio nero non legato Fe 320 UNI 7287 per diametri superiori.

#### Curve

ricavate da tubo per diam. inferiori a DN 20; in acciaio nero da saldare di testa per diametri DN 25 e superiori.



### Raccordi e derivazioni

in acciaio nero da saldare di testa ISO 3419.

### Flange

in acciaio a collarino da saldare UNI EN 1092-1 per tutti i diametri; flange cieche UNI EN 1092-1.

### Guarnizioni per giunti flangiati

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale UNI 5727 classe di resistenza 8.8 e dadi secondo UNI 5588 classe di resistenza 8G.

### Preparazione saldature

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, devono essere tagliate con cannello da taglio e poi rifinite a mola e cioè: spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷4 mm; spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a 30 più sfacciatura piana interna per 2 mm distanza fra le testate piane prima della saldatura 1,5÷3 mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di  $\pm 0,5$  mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

### Esecuzione saldature

Le saldature devono essere eseguite a completa penetrazione per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1", è prescritta la saldatura elettrica in corrente continua. Per l'esecuzione delle saldature delle tubazioni è richiesto l'uso di elettrodi omologati dal RINA (Registro Italiano Navale Aeronautico) per l'impiego specifico; Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura; qualora le tubazioni risultassero ovalizzate dovranno essere adottati opportuni accorgimenti tali da eliminare le ovalizzazioni stesse in modo che prima di iniziare la saldatura i lembi risultino perfettamente allineati.

### Installazione tubazioni aeree in genere

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee. Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto. I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto. Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature. Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano



l'introduzione di corpi estranei.

### Posa delle tubazioni

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti. Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e le necessarie guide scorrevoli. Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. E' assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina. I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale. I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto. Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm<sup>3</sup> atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervento compreso fra due successive manovre di spurgo.

A valle del barilotto la tubazione di sfogo riprenderà il suo diametro iniziale, sarà piegata a 180° e scenderà verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento dove sarà installata una valvola a sfera di intercettazione.

### COIBENTAZIONE TUBAZIONI, VALVOLAME, APPARECCHIATURE

Lo spessore effettivo degli isolamenti per fluidi caldi dovrà essere calcolato in accordo alla tab. 1 dell'allegato B dei DPR 412, oppure tale da assicurare una temperatura superficiale minore o uguale a 40 °C. Si dovrà adottare il maggiore dei due spessori. Il DPR 412 fa specifico riferimento al regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n. 10.

### Finiture esterne della coibentazione

Tutti i rivestimenti isolanti dovranno essere rifiniti esternamente con lamierino di alluminio sagomato o con lastre di PVC autoavvolgenti.



### **Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda nelle centrali, nei cunicoli e nei cavedi e comunque in vista**

Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni. L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso. Finitura con scatola in lamiera di alluminio spessore 6/10 mm costruita in due metà; assiemata mediante clips con chiusura a leva per permettere un facile smontaggio. Spessori isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione.

### **Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda all'interno degli ambienti climatizzati e nei controsoffitti**

Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni. L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso. Le valvole di piccola dimensione (fino a DN 20) dovranno essere accuratamente isolate con funzione anticondensa per mezzo di nastro isolante tipo Prestite o metodo equivalente. Spessori di isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione. In questo caso il prezzo del rivestimento del valvolame è compreso nel prezzo a corpo dell'isolamento delle tubazioni.

### **Apparecchiature percorse da acqua calda o vapore**

La coibentazione dovrà essere eseguita come di seguito indicato: applicazione di feltro in fibra di vetro trapuntato, con filato di vetro su supporto di rete metallica zincata, densità 60 kg/m<sup>3</sup>, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni; ricopertura dell'isolamento con cartone ondulato legato con filo in acciaio dolce zincato; rivestimento esterno con lamierino di alluminio sp. 8/10 mm assemblato con viti Parker autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; sormonti sagomati non inferiori a 30 mm; applicazione: collettori acqua calda e vapore; scambiatori; vasi d'espansione caldi bollitori ad accumulo acqua calda sanitaria; spessore minimo 60 mm, salvo diversa indicazione in casi particolari.



## IMPIANTO ELETTRICO

Elenco indicativo e non esaustivo di apparecchiature e componenti dell'impianto termico e di condizionamento cui, in fase di costruttiva, si potranno aggiungere i materiali necessari alla realizzazione a regola d'arte.

### QUADRI ELETTRICI

Quadri in carpenteria isolante e g.d.p. IP54

I quadri secondari in carpenteria isolante saranno realizzati con struttura in poliestere rinforzato con fibra di vetro pressato a caldo, grado di protezione IP54 (secondo IEC 60529), colore RAL 7035, struttura monoblocco autoestinguente (classificazione HB40) con porta piena o trasparente, chiusure a chiave e telaio modulare fino a 234 moduli DIN o 6x39 moduli DIN. Tenuta agli impatti meccanici fino a IK10 (secondo IEC 62262). Stabile ai raggi ultravioletti (tenuta a +150°C). Non contenente alogeni.

### INTERRUTTORI

#### Interruttori automatici magnetotermici modulari

Gli interruttori automatici magnetotermici modulari avranno le seguenti caratteristiche elettriche: In fino a 80 A;  $V_n = 500$  V;  $V_{iso} = 690$  V; potere di interruzione estremo  $I_{cu}$  a 380/415V fino a 25 kA; potere di interruzione nominale di servizio  $I_{cs} = 75\%$  di  $I_{cu}$ ; n. poli 2,3 e 4; installazione su guida DIN; curva B, C e D.

#### Blocchi differenziali per interruttori magnetotermici modulari

I blocchi differenziali saranno del tipo associabile agli interruttori automatici magnetotermici e avranno le seguenti caratteristiche elettriche: visualizzazione sul fronte dell'avvenuto sgancio attraverso un indicatore meccanico di colore rosso; nessun serraggio necessario tra blocco differenziale ed interruttore; elevata immunità contro i disturbi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e unidirezionali differenziali pulsanti anche in ambiente inquinato e/o aggressivo;  $I_n =$  compresa fino a 63 A;  $V_n =$  fino a 415V;  $V_{iso} = 500$  V;  $I_{dn} = 30-300-500-1000$  mA; Classe A e AC potere di interruzione come  $I_{cn}$  dell'interruttore associato; n. poli = 2, 3 e 4

#### Interruttori automatici magnetotermici differenziali modulari compatti

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali compatti saranno del tipo unipolare con neutro sezionabile e avranno le seguenti caratteristiche elettriche:  $I_{dn} = 30-300$  mA;  $V_n = 230$  V;  $V_{iso} = 440$  V; n. poli 1+N; potere di interruzione nominale ( $I_{cn}$ ) = 6-10 kA secondo CEI EN 60898; potere interruzione di servizio ( $I_{cs}$ ) = 100% di  $I_{cu}$  secondo CEI EN 60898; potere di chiusura differenziale  $I_{dm} = 6-10$  kA; curva di intervento C e D



### Sezionatori modulari

Il sezionatore modulare avranno le seguenti caratteristiche: corrente termica convenzionale fino a 125A; tensione d'isolamento nominale = 690 V; tensione nominale di impiego = 690 V; corrente di impiego nominale fino a 125A; potere di chiusura in c.c. I<sub>cm</sub> = 4,3 kA; corrente nominale di breve durata ammissibile per 1 s. = 3 kA.

### PASSERELLE PORTACAVI

Le passerelle portacavi dovranno essere a base forata, imbutite e in acciaio zincato sendzimir se installate all'interno e zincato a caldo dopo lavorazione (doppia zincatura) con coperchio se installate all'esterno. Avranno le seguenti caratteristiche: L=Xmm/Ymm/Zmm H=Hmm Norma di Riferimento: CEI 61537

### TUBAZIONI PORTACAVI

Le tubazioni portacavi saranno del tipo in PVC con installazione a parete e/o a soffitto. Avranno le seguenti caratteristiche: Diametro nominale: 16-50mm; Colore: Grigio RAL 7035; rigido, polipropilene; Accessori con grado di protezione secondo la norma EN 60529 (Codice IP): IP55 all'interno; IP67 all'esterno. Norme di riferimento: EN 61386-1: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 1: prescrizioni generali" o EN 61386-21: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 21: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori". Resistenza allo schiacciamento: classe 3 (superiore a 750 newton su 5 cm a +23 +/-2°C); Resistenza agli urti: classe 3 (2 kg da 10 cm a -5°C); Temperatura minima di utilizzo: classe 2 (-5 °C) ; Temperatura massima di utilizzo: classe 1 (+60 °C); Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 MΩ per 500 V di esercizio per 1 min.; Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 Hz per 15 min. non propagante la fiamma; Superata la prova alla temperatura di 850 °C (Glow Wire Test EN 60695-2-11); Resistenza ai raggi UV: sì; Autoestinguenza del materiale (PVC) secondo la norma UL94: V0

### CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione saranno del tipo in ABS con installazione a parete e/o soffitto. Avranno le seguenti caratteristiche: Dimensioni: da 100x100x50mm a 380x300x120mm; Colore: Grigio RAL 7035; Materiale: ABS; Norme di riferimento: EN 60670-1: "Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali" o EN 60670-22: "Involucro per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione" · Grado di protezione dell'involucro secondo la norma EN 60529 (Codice IP): IP55 all'interno; IP56 all'esterno; Temperatura minima di utilizzo: -25 °C; Temperatura massima di utilizzo: +60 °C; Tensione nominale di isolamento: 750V; Resistenza ai raggi UV: sì; Grado di resistenza al filo incandescente secondo la EN 60695-2-11: superata la prova a 650 °C; Classe di isolamento: Classe II

### CAVI

#### Cavi FG16(O)M16

I cavi unipolari o multipolari per energia e segnale dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35324 (energia), CEI UNEL 35328 (segnale) e conformi al regolamento CPR (Regolamento prodotti da costruzione



n°305/2011/UE): Norma: EN 50575:2014+A1:2016; Classe: Cca-s1b, d1, a1; Classificazione: EN 13501-6 (CEI UNEL 35016); Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399; Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2; Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2 Densità dei fumi (trasmissione): EN 61034-2. **Caratteristiche costruttive:** Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5; Isolamento: Gomma, qualità G16; Riempitivo: termoplastico LSOH; Guaina: termoplastica LSOH; Colore: verde. **Caratteristiche funzionali** Tensione nominale Uo/U: 600/1000 V c.a. / 1500 V c.c.; Tensione massima Um: 1200 V c.a. / 1800 V c.c. ; Tensione di prova industriale: 4000 V; Temperatura massima di esercizio: 90°C; Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche); Temperatura massima di corto circuito: 250°C; Cavi FTG18(O)M16

I cavi unipolari o multipolari per energia dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-45, CEI 20-38, CEI EN 50362, CEI EN 50200 e conformi al regolamento CPR (Regolamento prodotti da costruzione n°305/2011/UE): Classe: B2ca,-s1a,d1,a1; Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399; Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2; Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2; Densità dei fumi (trasmissione): EN 61034-2

**Caratteristiche costruttive:** Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5; Nastro: in vetro/mica avvolto ad elica; Isolamento: Gomma, qualità G18; Riempitivo: non igroscopico; Guaina: termoplastica LSOH qualità M16; Colore: blu. **Caratteristiche funzionali:** Resistenza al fuoco: 120'; Tensione nominale Uo/U: 600/1000 V c.a. / 1500 V c.c.; Tensione massima Um: 1200 V c.a. / 1800 V c.c.; Tensione di prova industriale: 4000 V; Temperatura massima di esercizio: 90°C; Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche); Temperatura massima di corto circuito: 250°C

#### Cavi FG17

I cavi unipolari dovranno essere rispondenti alle norme CEI UNEL 35310, CEI 20-38, EN 50267-2-1 e conformi al regolamento CPR (Regolamento prodotti da costruzione n°305/2011/UE): Norma EN 50575:2014+A1:2016; Classe: Cca-s1b, d1, a1; Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6; Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399; Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2; Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2; Densità dei fumi (trasmissione) EN 61034-2. **Caratteristiche costruttive:** Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5; Isolamento: elastomerico reticolato LSOH, qualità G17; Colore: nero, blu, marrone, grigio, giallo/verde. **Dati tecnici:** Tensione nominale Uo/U: 450/750 V; Temperatura massima di esercizio: 90°C; Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche); Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Cavi U/UTP cat.6A.

I cavi per trasmissione dati saranno del tipo U/UTP 4x2x23AWG con guaina LSZH cat.6 classe CPR Cca,s1b,d1,a1

#### SERIE CIVILE

La serie civile per interruttori, pulsanti, prese e placche sarà del tipo antibatterica, derivante dalla formulazione dei



materiali basata su ioni d'argento. Questa tecnologia garantirà la non proliferazione di batteri, virus e funghi senza creare alcuna immunizzazione o effetto resistenza (distruzione fisica e non chimica).

#### **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Lampada stagna a LED ad elevata resa luminosa. Schermo opalino in policarbonato ad alta trasmittanza per evitare i fenomeni di abbagliamento. Reattore elettronico. Corpo in policarbonato autoestinguento, stampato ad iniezione, stabilizzato ai raggi UV, dotato di guarnizione di tenuta in poliuretano espanso antinvecchiamento. Tensione nominale: 230V; Frequenza nominale: 50Hz; Flusso luminoso > 100 lm/W.

#### **Lampada di emergenza autoalimentata per illuminazione di sicurezza**

Lampada di emergenza autoalimentata a LED conforme alla CEI EN 60598-2-2 e alla CEI EN 60598-2-22 avente le seguenti caratteristiche: Corpo: policarbonato; Sorgente: LED; Sistema di diagnosi: Autotest; Tipo: SE (solo emergenza) – SA (sempre accesa); Tensione nominale: 230V; Frequenza nominale: 50Hz; Classe di isolamento: II; Sistema di autodiagnosi: Autotest; Grado di protezione secondo la norma EN 60529 (Codice IP): IP40; Resistenza all'urto: IK08; Flusso luminoso: 130 lm/3h di autonomia o 250lm/1,5h di autonomia; Accessori: Pittogramma normalizzato con distanza di visibilità di 24 m.



## OPERE EDILI

**Elenco indicativo e non esaustivo di opere edili cui, in fase di progettazione esecutiva, si potranno aggiungere tutte le apparecchiature indicate dal progettista e che saranno rappresentate nello specifico capitolato tecnico prestazionale**

### REALIZZAZIONE DI PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

#### Pavimenti

Nell'esecuzione dei pavimenti si dovrà curare la disposizione a perfetto piano, completamente liscio e regolare, con giunti ben chiusi e sigillati. Ultimata la posa, i pavimenti saranno puliti in modo che non resti la minima traccia di sbavature, macchie ed altro. I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

#### Sottofondi

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolarmente parallela a quella del pavimento da sovrapporre.

### OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

#### Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie. Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili. L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte. Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali. La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.



L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno, pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento. In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere. *Opere di verniciatura su manufatti metallici*

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

#### **Opere di verniciatura su intonaco**

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

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

#### **Tinteggiatura lavabile**

Tinteggiatura lavabile del tipo: a base di resine vinil-acriliche, a base di resine acriliche per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

#### **Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici**

pittura oleosa opaca; pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica; pitture uretaniche; per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

#### **Resine Sintetiche**

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione. Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini. La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà



essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti: pennellata o rullata granulata per esterni; graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

#### **Verniciatura cls**

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

#### **Primer al silicone**

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

#### **Convertitore di ruggine**

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

#### **Vernice antiruggine**

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura, mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante, applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura, sabbatura o pulizia completa del metallo stesso.



### Resine epossidiche

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

### Smalto oleosintetico

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleosintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

### Tinteggiatura a calce

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in: spolveratura e raschiatura delle superfici; prima stuccatura a gesso e colla; levigamento con carta vetrata; applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno avere già ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine onde eliminare granulosità e corpi estranei. Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso; le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

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

## OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

### Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

### Acqua, Calci, Cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

**Acqua** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

**Calci** - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le



calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

**Cementi e agglomerati cementizi** - Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2. A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

**Pozzolane** - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

**Gesso** - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

**Sabbie** - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stucature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina. I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.



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

### **Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte**

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o 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. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, 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.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

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