



# Comune di Montescaglioso

Provincia di Matera

Proposta di realizzazione in concessione e gestione di un Tempio Crematorio nel Cimitero di Montescaglioso (MT), mediante la procedura di "finanza di progetto" ai sensi dell'art.183, comma 15, del DLgs n. 50 del 18/04/2016 e ss.mm.ii.

PROGETTO DI FATTIBILITA'  
PROGETTO PRELIMINARE

OGGETTO:

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO  
e PRESTAZIONALE

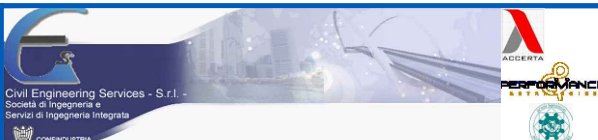
DATA:

Marzo 2019

ELABORATO:

L\_2

SOCIETA'  
PROPONENTE e di PROGETTAZIONE



**Civil Engineering Services s.r.l.**

sede: Via Ludovisi, 35 - 00187 - ROMA (RM)

sede: Via XX Settembre, 45 - 44021- Codigoro (FE)

sede L. : Via Annunziata, 182 - 76123 Andria (BT)

tel. 06.42003731-0883.563181-fax. 0883.567035

e-mail: cengs.srl@postecert.it; cengs.srl@libero.it;

www.cengs.it

p.iva e c.f. 06265580727

**Amministratore Unico e Direttore Tecnico**

Dott. ing. Gianfranco ZINFOLLINO



**Ditta fornitrice:**



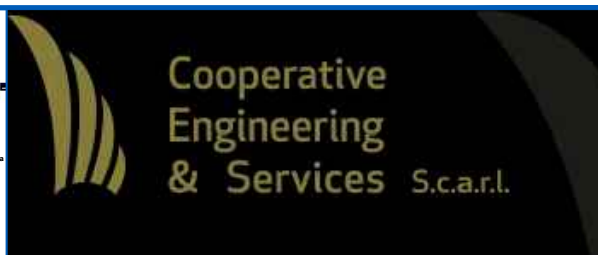
**Ciroidi S.P.A.**

Via Nazionale per Carpi, 1591

41010 Ganaceto (MO) Italy

tel. 0883/563181 - p.iva. 00052150364

e-mail: ciroidi@ciroidi.it - www.ciroidi.it



**COOPERATIVE ENGINEERING & SERVICES - S.c.a.r.l.**

Sede L.: Via Annunziata, 182-76123-Andria-(BT)

P.IVA/C.F. 08053090729

pec: coopcengs@pec.it

Il Presidente

rag. Iolanda A. DAMATO

## INDICE

CAPITOLO 1 .....	4
A. L'OPERA: DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI .....	4
B. SUDDIVISIONE FUNZIONALE DELL'OPERA .....	4
CAPITOLO 2 .....	5
Descrizione funzionale degli elementi dell'opera .....	5
A. IMPIANTO DI CREMAZIONE – SUDDIVISIONE FUNZIONALE .....	5
B. AREA ESTERNA FUNZIONALE ALL'IMPIANTO DI CREMAZIONE .....	6
C. AREA PARCHEGGIO .....	6
D. IMPIANTI .....	6
CAPITOLO 3 .....	10
Descrizione costruttiva degli elementi d'opera .....	10
A. IMPIANTO DI CREMAZIONE .....	10
1. AREA TECNOLOGICA .....	10
1.1 Scheletro portante .....	10
a. Fondazioni .....	11
b. Strutture orizzontali di base .....	11
c. Strutture orizzontali di copertura .....	12
d. Elementi di collegamento verticale .....	13
1.2 Chiusure verticali .....	14
a. Chiusure verticali opache .....	14
b. Chiusure verticali trasparenti .....	16
1.3 Chiusure orizzontali .....	17
a. Chiusura orizzontale di base .....	17
b. Chiusura orizzontale di copertura .....	18
1.4 Partizioni interne .....	19
a. Partizioni interne fisse .....	19
b. Partizioni interne mobili .....	20
2. UFFICI AL PUBBLICO .....	20
2.1 Scheletro portante .....	20
a. Fondazioni .....	20
b. Strutture orizzontali di base .....	21
c. Strutture orizzontali di copertura .....	22

d.	Elementi di collegamento verticale .....	23
2.2	Chiusure verticali .....	23
a.	Chiusure verticali opache .....	24
b.	Chiusure verticali trasparenti .....	25
2.3	Chiusure orizzontali .....	25
a.	Chiusura orizzontale di base .....	25
b.	Chiusura orizzontale di copertura .....	25
2.4	Partizioni interne .....	26
a.	Partizioni interne fisse .....	26
b.	Partizioni interne mobili .....	27
3.	AREA COMMATO .....	28
3.1	Scheletro portante .....	28
a.	Fondazioni .....	28
b.	Strutture orizzontali di base .....	28
c.	Strutture orizzontali di copertura .....	29
d.	Elementi di collegamento verticale .....	30
3.2	Chiusure verticali .....	31
c.	Chiusure verticali opache .....	31
d.	Chiusure verticali trasparenti .....	32
3.3	Chiusure orizzontali .....	32
c.	Chiusura orizzontale di base .....	32
d.	Chiusura orizzontale di copertura .....	33
3.4	Partizioni interne .....	34
c.	Partizioni interne fisse .....	34
d.	Partizioni interne mobili .....	35
3.5	Sistemazioni esterne .....	35
a.	Portico (intero portico) .....	35
B.	AREA ESTERNA FUNZIONALE ALL'IMPIANTO DI CREMAZIONE .....	36
1.	SISTEMAZIONI PERCORSI CARRABILI, AREE DI SERVIZIO/SOSTA PER CARRI FUNEBRI E MEZZI DI SERVIZIO/MANUTENZIONE, PERCORSI PEDONALI .....	36
C.	AREA PARCHEGGIO .....	37
1.	PARCHEGGIO .....	37
D.	IMPIANTI .....	38
1.	IMPIANTI ELETTRICI .....	38

1	OGGETTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE SOMMARIA .....	38
2	SISTEMA ELETTRICO E POTENZA CONVENZIONALE .....	39
3	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	39
4	CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI .....	41
5	CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI SPECIALI .....	44
6	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ED APPARECCHIATURE .....	45
1.	IMPIANTI MECCANICI.....	57
1	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	57
2	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	57
3	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICO SANITARI .....	82

## **CAPITOLO 1**

### **A. L'OPERA: DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI**

Le opere da realizzare consistono in:

- a) Demolizione degli edifici servizi di pertinenza cimiteriale che attualmente occupano l'area individuata per la realizzazione del tempio crematorio;
- b) realizzazione di un tempio crematorio e relativo impianto di cremazione con una linea produttiva e spazi destinati a servizi alla produzione e servizi all'utenza e che si sviluppa su un unico livello fuori terra;
- c) realizzazione di due accessi all'area del tempio, distinti, uno pedonale e l'altro carrabile per l'accesso all'area tecnologica;
- d) realizzazione di opere di urbanizzazione per l'allacciamento ai pubblici servizi.

### **B. SUDDIVISIONE FUNZIONALE DELL'OPERA**

#### **A. Impianto di Cremazione**

1. Area tecnologica
2. Uffici al pubblico
3. Area del Commiato

#### **B. Area esterna funzionale all'impianto di cremazione**

1. Sistemazioni percorsi carrabili, aree di servizio/sosta per carri funebri e mezzi di servizio/manutenzione, percorsi pedonali (portico), area isola ecologica ed area a verde

#### **C. Area parcheggio**

1. Parcheggio, esterno all'area recinzione dell'area di cremazione, per i visitatori

#### **D. Sistemazioni esterne**

1. Muro di recinzione area di cremazione

#### **E. Impianti**

1. Impianti elettrici
2. Impianti meccanici

## **CAPITOLO 2**

### **Descrizione funzionale degli elementi dell'opera**

#### **A. IMPIANTO DI CREMAZIONE – SUDDIVISIONE FUNZIONALE**

##### **1. Area Tecnologica costituita:**

- a. Spogliatoi e servizi igienici per il personale;
- b. il locale refrigerato per deposito feretri con relativa zona filtro;
- c. l'area di stoccaggio per materiali speciali/pericolosi;
- d. il vano tecnico accessibile esclusivamente dall'esterno;
- e. il locale destinato alla lavorazione di feretri contenenti resti mortali consistente nella asportazione del rivestimento in zinco prima dell'immissione del feretro in legno e resti mortali nel forno;
- f. il locale adibito a deposito temporaneo di ceneri;
- g. la reception degli addetti comunicante con la reception del pubblico
- h. il locale adibito ad archivio a servizio degli addetti amministrativi;
- i. il locale magazzino atto a contenere materiale e attrezzature varie.

L'area avente altezza interna pari a 7,70 m, nella zona tecnologica invece, è così composta:

- a. una zona filtro che fa da cerniera tra il connettivo di servizio e l'area di caricamento;
- b. un'area di manovra e caricamento dei feretri al forno;
- c. l'area dove è ubicato il polverizzatore (macchina che trasforma ciò che resta dal processo di cremazione in cenere) ed il banco di confezionamento delle urne;
- d. il locale ufficio a servizio dell'operatore del forno;
- e. l'area vera e propria dell'impianto di cremazione ;
- f. un'area di servizio esterna al crematorio .

##### **2. Uffici al pubblico**

Le aree destinate al pubblico interne all'edificio hanno altezza interna pari a 5,70 m e comprendono:

- a. La hall (sala di aspetto centrale);
- b. ufficio per l'accettazione delle richieste di cremazione e la gestione delle pratiche amministrative e consegna urne, ufficio per la sub-concessione dei manufatti cimiteriali costruiti ;
- c. servizi igienici del pubblico.

##### **3. Area commiato**

L'area dedicata al commiato ha inizio all'esterno dell'edificio, in un ampio portico al quale accede il carro funebre per la consegna del feretro.

L'area nel complesso comprende:

- a. sala del commiato nella quale è predisposto un basamento per il sostegno del feretro, sedute per il pubblico, un piccolo altare/leggio per il celebrante.

**B. AREA ESTERNA FUNZIONALE ALL'IMPIANTO DI CREMAZIONE**

1. Sistemazioni percorsi carrabili, aree di servizio/sosta per carri funebri e mezzi di servizio/manutenzione, percorsi pedonali, ed area a verde

**C. AREA PARCHEGGIO**

1. Parcheggio, esterno all'area recinzione dell'area di cremazione, per i visitatori

A servizio dell'area di cremazione, esternamente alla recinzione che racchiude la stessa, è presente un parcheggio, che avrà capienza sufficiente ad ospitare i veicoli dei visitatori, compresi quelli speciali per diversamente abili

La pavimentazione delle carreggiate sarà realizzata da manto di conglomerato bituminoso su un pacchetto stradale composto da massiciata, tout venant e binder.

**D. IMPIANTI**

**1. Impianti elettrici**

Gli impianti elettrici e speciali dell'edificio per la cremazione delle salme e dei servizi annessi saranno costituiti da:

- impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- impianto di forza motrice per usi generali e per utenze tecnologiche;
- impianto di distribuzione dell'energia;
- quadri elettrici;
- impianto di terra e di equipotenzialità;
- cabina elettrica di trasformazione e allacciamenti elettrici;
- impianto fonia e dati;
- impianto videocitofonico;
- impianto TV cc;
- impianto di rivelazione incendio.

Il sistema elettrico previsto è classificabile di II Categoria, con modalità di messa a terra TN-S.

La consegna prevista avverrà in media tensione alla tensione concatenata di 20KV; l'impianto sarà dotato di propria **cabina di trasformazione** MT/BT per la trasformazione della tensione a 400V.

I **quadri elettrici** previsti alimenteranno aree o zone dell'edificio come pure singole utenze.

La **distribuzione elettrica**, di tipo radiale, verrà realizzata con cavi unipolari o multipolari non propaganti l'incendio; la distribuzione terminale verrà realizzata con cavi unipolari non propaganti l'incendio, posati a sfilamento entro tubi di PVC flessibile o rigido pesante.

Le tubazioni di PVC saranno posati ad incasso entro muratura o sotto pavimento o posati all'interno dei controsoffitti dove presenti; nei locali tecnici è prevista la realizzazione di tratti di impianti con tipologia a vista, con l'impiego di tubazioni di PVC rigido pesante.

Il grado di protezione degli impianti sarà idoneo alla destinazione d'uso dei locali in cui saranno realizzati; in particolare, nei locali tecnici e nei servizi igienici con bagni e docce, il grado di protezione minimo prevista sarà IP44.

L'**illuminazione ordinaria** degli ambienti interni verrà realizzata con apparecchi illuminanti equipaggiati con lampade fluorescenti ad alta efficienza (tubi fluorescenti a lampade fluorescenti compatte), oltre a lampade a scarica di gas per l'illuminazione delle zone esterne.

Gli **apparecchi illuminanti** saranno idonei all'ambiente in cui installati e assicureranno livelli di illuminamento conformi a quanto previsto dalle vigenti norme tecniche.

Sono previsti le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti ordinari:

- riflettori a sospensione a luce diretta/indiretta con binario luce per la sala rito;
- plafoniere con lampade fluorescenti tubolari ed ottica dark-light per gli uffici;
- plafoniere tonde da incasso con lampade fluorescenti compatte per le zone aperte al pubblico e per i servizi igienici;
- plafoniere stagne IP65 con lampade fluorescenti tubolari per i locali di servizio del piano seminterrato, per i locali tecnologici del piano terra e per i locali tecnici di ogni piano;
- apparecchi stagni da esterno per installazione a parte con diffusore in policarbonato e braccio, con lampade a vapori di sodio ad alta pressione o vapori di mercurio per l'illuminazione esterna a parete.

L'**illuminazione di emergenza** e sicurezza verrà realizzata con lampade di emergenza autoalimentate con inverter e batteria a tampone di autonomia minima 1 ora, del tipo non permanente e permanente; nella vie di esodo e sulle uscite, le lampade di emergenza saranno dotate di adesivi di segnalazione conformi alle vigenti normative.

L'**impianto di forza motrice** dovrà alimentare le seguenti principali utenze:

- n. 1 forno di cremazione;
- compressori celle frigorifere;
- impianto di climatizzazione (pompa di calore, sotto-centrale termica e fan-coil)

Oltre alle utenze fisse principali precedentemente elencate, saranno alimentate utenze fisse secondarie per usi generali (porte automatiche, rack fonia-dati, impianti speciali ecc.).

L'**impianto di terra** del sistema TN-S sarà unico per l'intero complesso.

I collegamenti a terra ed EQ delle masse e tubazioni metalliche presenti dovranno essere realizzate mediante collari metallici e connessioni con cavo in rame giallo/verde; i collegamento dei ferri di armatura, ove previsti, saranno realizzati mediante connessione con treccia nuda di rame minima di e attacco alle armature con morsettiera.

L'**impianto fonia-dati** sarà a servizio degli uffici reception e della sagrestia.

Per l'edificio è previsto un **impianto videocitofonico** a colori composto da due posti esterni con pulsantiera, gruppo fonico e sistema di ripresa a colori con illuminatore a led e un posto interno con monitor a colori 4".



L'**impianto TV a circuito chiuso** avrà la funzione di ripresa, registrazione e visualizzazione in tempo reale delle cerimonie svolte nella sala rito e della sala di manovra e caricamento.

I punti di ripresa nei locali anzidetti saranno costituiti da 2 telecamere digitali a colori ad alta risoluzione, collegati in rete ad un videoregistratore VDR digitale con hard disk di registrazione di idonea capacità e con masterizzatore incorporato.

Il VDR, posizionato alla reception, dovrà gestire le riprese con attivazione e comando delle telecamere ad esso collegate.

L'**impianto di rivelazione incendio** verrà realizzato nelle aree tecnologiche del forno di cremazione e nelle aree ad esso collegate.

L'impianto verrà realizzato con rivelatori puntiformi di temperatura di tipo termovelocimetrico e con rivelatori di fumo nelle aree collegate.

L'impianto sarà completo di pulsanti manuali di allarme incendio a rottura di vetro e con pannelli ottico-acustici di allarme incendio, oltre che di sirena di allarme da esterno.

L'impianto farà capo ad una centralina di rivelazione e allarme incendio di tipo analogico indirizzato, situato in posto presidiato (reception).

## **2. Impianti meccanici**

Gli impianti meccanici a servizio dell'edificio da destinare a forno di cremazione sono:

- Impianto di climatizzazione
- Impianto idrico sanitario

### **2.1 Impianto di climatizzazione**

La progettazione dell'**impianto di climatizzazione** è stata elaborata considerando le seguenti linee guida:

Risparmio energetico.

- utilizzo della notevole disponibilità di calore prodotta dal forno di cremazione facilmente recuperabile tramite scambiatori di calore per il riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda sanitaria;

- pompe di calore come sistema ausiliario di produzione del calore, che viene utilizzata anche per produrre acqua refrigerata per la climatizzazione estiva.

Comfort ambientale.

Sono previste le seguenti tipologie di impianto:

- aria primaria e ventilconvettori.

Utilizzo di fonti energetiche alternative:

- pompe di calore.

L'edificio sarà riscaldato in inverno e raffrescato in estate da un impianto di tipo centralizzato ad aria primaria e ventilconvettori. I servizi igienici e gli spogliatoi invece riceveranno l'impianto di estrazione d'aria.

La fonte principale per la **produzione di acqua calda per usi termici** sarà costituita da un sistema di recupero del calore espulso attraverso i camini dai forni crematori.

Il sistema di recupero del calore sarà integrato da una pompa di calore che entrerà in funzione quando il forno è spento.

In estate la pompa di calore sarà utilizzata per produrre acqua refrigerata per alimentare i ventilconvettori e le batterie delle unità ventilanti, mentre per la produzione di acqua calda sanitaria sarà sempre utilizzato il sistema di recupero dei forni. La rete di distribuzione del fluido termovettore sarà del tipo a due tubi, mandata e ritorno, quindi sarà utilizzata la stessa rete per la distribuzione in estate dell'acqua refrigerata ed in inverno dell'acqua calda.

Per la climatizzazione degli ambienti sono previsti uno o più ventilconvettori dimensionati alla media velocità, in grado di eliminare nella stagione estiva il calore sensibile residuo degli ambienti e nella stagione invernale i carichi dovuti alle dispersioni.

Per ciascun ambiente è prevista una unità di regolazione della temperatura operante su uno o più ventilconvettori. Tale regolazione viene effettuata mediante l'installazione di un termostato ambiente elettronico posto a parete.

Gli ambienti inoltre saranno dotati anche di un **impianto di ventilazione meccanica** costituito da due recuperatori di calore: uno per gli uffici ed i relativi servizi, l'altro per gli spogliatoi.

## **2.2 Impianto idrico sanitario**

Le **reti di distribuzione idrica** saranno realizzate con differenti tipologie di tubazioni in funzione della loro posa in opera in particolare:

- le reti esterne interrato saranno realizzate con tubazioni in polietilene;
- le reti interne agli edifici a vista con tubazioni in acciaio zincate o multistrato opportunamente coibentati;
- le reti interne sotto traccia con tubazioni in polipropilene o multistrato.

L'**approvvigionamento idrico** avviene tramite allaccio all'acquedotto esistente in prossimità dell'edificio.

Le reti idriche per la distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda sono dimensionate in base alla portata degli apparecchi, opportunamente ridotta tenendo conto della contemporaneità di utilizzo.

Nella centrale termica sarà installato il sistema per la preparazione dell'acqua calda sanitaria che avverrà per mezzo di uno scambiatore di calore ad accumulo da 300 litri. L'acqua calda sanitaria sarà accumulata ad una temperatura di 60°C, e distribuita alle utenze, per mezzo di un miscelatore termostatico, a 45 °C..

L'**impianto di scarico** sarà costituito da una rete di scarico delle acque nere dei servizi igienici, realizzata con tubazioni in pead.

Il progetto riguarda lo smaltimento delle acque reflue dell'edificio con un sistema funzionante a gravità ed è svolto in conformità alla vigente normativa europea.

## **CAPITOLO 3**

### **Descrizione costruttiva degli elementi d'opera**

#### **A. IMPIANTO DI CREMAZIONE**

##### **1. AREA TECNOLOGICA**

###### **1.1 Scheletro portante**

La fondazione è di tipo superficiale ad elementi lineari (travi rovesce e plinti).

Lo scheletro portante dell'edificio è costituito da una struttura in calcestruzzo armato ad elementi lineari (pilastri e travi) gettati in opera.

**a. Fondazioni**

Le fondazioni a struttura portante dell'impianto di cremazione è costituita da una fondazione in cemento armato di tipo diretto (trave rovesce a T e plinti) a cui sono collegati i pilastri portanti dell'intero edificio.

Le componenti sono:

- Magrone: Calcestruzzo per sottofondazioni, riempimenti e massetti, in opera, a prestazione garantita con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC0 Classe di resistenza a compressione C 12/15 - Rck 15 N/mm<sup>2</sup>.
- Calcestruzzo: per strutture di fondazione ed interrate e/o strutture a contatto con acque aggressive, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC2 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, diametro tondino da 4 mm a 12 mm.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati : per plinti di fondazione, per fondazioni rettilinee continuee (travi rovesce, murature di sotterraneo).
- Manto impermeabile costituito da una membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armata con "non tessuto" di poliestere puro a filo continuo, flessibilità a freddo -20 °C. I teli posati con sormonta di 80 mm longitudinalmente e 100 mm trasversalmente, saldati a fiamma di gas propano al piano di posa e quindi risvoltati ed incollati a fiamma sulle parti verticali per una quota superiore di almeno 0,20 m il livello massimo delle acque, misurato in orizzontale ed in verticale: dello spessore di 4 mm.

**b. Strutture orizzontali di base**

Le suddivisioni orizzontali sono previste con solai di tipo misto composti da elementi di alleggerimento che parteciperanno all'aumento di rigidezza flessionale del solaio.

I **solai** dovranno essere previsti per supportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

Le componenti sono:

- Calcestruzzo: per strutture di fondazione ed interrate e/o strutture a contatto con acque aggressive, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32

mm. Classe di esposizione ambientale XC2 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.

- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.
- Solaio misto di cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, costituito da pignatte interposte fra nervature parallele di conglomerato cementizio armato di classe non inferiore a C25/30 - Rck 300 N/mm<sup>2</sup> idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm<sup>2</sup> (circa 200 kg/m<sup>2</sup>), compresa l'eventuale formazione di nervature di ripartizione nei solai di luce eccedente i 5,00 m, di travetti per sostegno di sovrastanti tramezzi, di fasce piene o svasate a coda di rondine alle estremità dei travetti : con laterizio composto da due elementi (biblocco) con soletta superiore in calcestruzzo da 4 cm: per altezza totale di 30 cm.

#### **c. Strutture orizzontali di copertura**

I solai di copertura utilizzati saranno di tipo misto, in cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, composti da elementi di alleggerimento che parteciperanno all'aumento di rigidità flessionale del solaio.

Tale struttura, per la natura architettonica dello stesso progetto, non è praticabile per il pubblico accesso, ma solo per la manutenzione delle macchine UTA e del controllo camini di espulsione dei fumi; avrà infatti una apertura per la fuoriuscita degli elementi di scarico dei fumi dell'impianto di cremazione, opportunamente protetta da una struttura metallica a base ottagonale, ispezionabile dagli addetti.

I solai di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

Le componenti sono:

- Calcestruzzo per strutture in elevazione, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC1 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.
- Solaio misto di cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, costituito da pignatte interposte fra nervature parallele di conglomerato cementizio armato di classe non inferiore a C25/30 - Rck 300 N/mm<sup>2</sup> idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm<sup>2</sup> (circa 200 kg/m<sup>2</sup>), compresa l'eventuale formazione di nervature di ripartizione nei solai di luce eccedente i 5,00 m, di

travetti per sostegno di sovrastanti tramezzi, di fasce piene o svasate a coda di rondine alle estremità dei travetti : con laterizio composto da due elementi (biblocco) con soletta superiore in calcestruzzo da 4 cm: per altezza totale di 30 cm.

A completamento dei solai in laterocemento sarà prevista una copertura in legno lamellare costituita da

- *struttura portante* realizzata con travi principali in legno lamellare di dimensioni idonee per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.
- *barriera al vapore* sfrido compreso, con doppia funzione di traspirazione, impermeabile all'aria e all'acqua, direttamente sul primo assito. va steso parallelamente alla linea di gronda, fissato con graffe o chiodi nella zona in cui risulta il sormonto successivo. I sormonti e le interruzioni devono essere sigillate con i nastri adesivi USB;
- *Orditura di travetti in legno* Posare direttamente sopra al freno al vapore, parallelamente alla linea di gronda, l' orditura di travetti in legno di spessore pari a quello del primo strato d'isolante, posti ad una distanza identica alla larghezza del pannello isolante (600 mm). Tali travetti in legno dovranno essere ancorati alle travi sottostanti al fine di evitare che si spostino dalla loro sede.
- *Isolante termico* Posare, tra i listelli, il primo strato di isolante termico realizzato mediante pannelli in lastra di polistirene espanso estruso tipo monostrato Styrodur® 3035 CS con pelle superficiale liscia;
- *membrana traspirante* Posare la membrana sottotetto ad alta traspirazione composto da uno strato superiore in lamina di alluminio preforato e protetto con un film in polietilene, da una membrana centrale ad alta traspirazione, impermeabile all'acqua e all'aria, e da uno strato assorbente nella parte inferiore. USB REFLEX va steso direttamente sull'isolante termoacustico, parallelamente alla linea di gronda, e fissato con graffe o chiodi nella zona in cui risulta il sormonto successivo.
- *ventilazione* fissare meccanicamente, sopra la membrana riflettente, perpendicolare alla pendenza della falda, i listelli in legno di sezione pari alla ventilazione che si vuole realizzare.
- *membrana bituminosa* Posare sull'assito la membrana bituminosa prefabbricata con scaglie di ardesia, parallelamente alla linea di gronda procedendo da questa verso il colmo e sovrapponendo i teli per 10 cm.

#### **d. Elementi di collegamento verticale**

Tali opere hanno la funzionalità di connettere i vari livelli dell'edificio.

La struttura verticale dell'edificio stesso è in calcestruzzo armato ad elementi lineari (pilastri e setti) gettati in opera.

Intorno alla struttura del piano semi interrato è presente una intercapedine di servizio con funzione di muro di contenimento e quindi costituita completamente da setti in c.a..

Le scale e il vano montacarichi sono elementi verticali anch'essi in calcestruzzo armato. La scala interna è costituita da una struttura portante in c.a. su cui vertono degli scalini opportunamente dimensioni con appropriata pedata e alzata. Le componenti sono:

- Calcestruzzo per strutture in elevazione, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC1 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.  
Per la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali, si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.

## **1.2 Chiusure verticali**

La tamponatura esterna è la parete portata di chiusura perimetrale dell'opera, avente una struttura intelaiata tridimensionale a sviluppo verticale. Nella categoria dei muri, si differenzia dal tramezzo, anch'esso non portante ma che serve a separare due spazi interni e dal muro portante (setto) che oltre a svolgere le stesse funzioni del tomagno (separazione e protezione igro-termica e acustica dello spazio interno) svolge anche funzioni statiche. Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati. Si possono quindi avere anche chiusure verticali opache (tamponatura esterna) con caratteristiche REI 120.

### **a. Chiusure verticali opache**

Le componenti sono:

- Zoccolino battiscopa in grés fine porcellanato di prima scelta delle dimensioni di 8/10 x 20/30 cm posto in opera con malta bastarda: tinta unita naturale, granigliato naturale.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.
- Intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, costituito da un primo strato di fondo e da uno strato di finitura, tirato in piano e fratazzato, applicato con le necessarie



poste e guide, rifinito con uno strato di malta fine, lisciato con frattazzo metallico o alla pezza, eseguito su superfici piano o curve.

- Soglie lisce, sottogradi o simili in lastre di pietra naturale o marmo dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 x 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda: travertino.
- Muratura in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso con superficie a faccia vista colorata completa di tutti i relativi pezzi speciali (angoli, piattabande, rivestimenti dei pilastri e solai). Gli elementi dovranno avere un coefficiente di assorbimento capillare  $C_{w,s} < 26$  (prEN 772-11); un assorbimento d'acqua per immersione totale del 18% (prEN 772- 8); dovranno garantire sia l'impermeabilità che la traspirabilità per cui avranno una massa volumica media pari a 2050 kg/m<sup>3</sup> (variaz. <50 kg/m<sup>3</sup> - prEN 772-13). La resistenza meccanica a compressione dovrà essere testata in conformità alle prEN 772-1 e risultare: - compressione media > 9,0 N/mm<sup>2</sup> - compressione caratteristica > 7,0 N/mm<sup>2</sup> - trazione media del calcestruzzo > 3,0 N/mm<sup>2</sup> La posa dovrà avvenire con malta classe M2 opportunamente additivata con idrorepellenti di massa compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei manufatti in cls. costituenti la muratura ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione. La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione. La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal DM del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura. Con superficie splittata.
- Muratura in calcestruzzo cellulare tipo AIRBETON o similari: materiale non combustibile e quindi corrispondente alla prima classe A dei prodotti di costruzione secondo il D.M. del 10/03/05; per uno spessore di 20/30 cm il materiale risponde con una REI 120/180. La densità del materiale è di 400/500 kg/mc che garantisce un fonoisolamento da 48 a 51 dB. La sua resistenza meccanica a compressione è di circa 45 Kg/cm<sup>2</sup> per una classe di resistenza di 500Kg/mq.
- Serramenti a taglio termico eseguiti con profilati estrusi in alluminio anodizzato naturale UNI ARC 15 forniti e posti in opera, spessore profili 65-75 mm. Profili a giunto aperto per i tipi a), b), c), d), e), f). Completi di: vetrocamera  $U_g < 1,9$  W/mqK (per tutti gli altri tipi fare nuovo prezzo)
  - controtelaio metallico (esclusa la posa dello stesso);
  - guarnizioni in EPDM o neoprene;
  - accessori come descritto nelle singole tipologie; prestazioni: permeabilità all'aria classe A3 (norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 9A (Norma UNI EN 12210), trasmittanza termica  $2 < U_k < 1,9$  W/mqK;  $R_w > 40$ dB. Due ante.
- Porta tagliafuoco REI 120, con le caratteristiche dettate dalla norma UNI CNVVF CCI 9723 «Resistenza al fuoco di parte ed altri elementi di chiusura - Prove e criteri di classificazione», con o senza battuta inferiore, costituita da:
  - Anta in lamiera d'acciaio spess. 9/10 mm tamburata, con rinforzo interno elettrosaldato, riempimento con pacco coibente costituito da pannello di lana minerale trattato con solfato



di calcio ad uso specifico antincendio, spessore circa 46 mm e densità 300 kg/m<sup>3</sup>, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;

- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spess. 20-25/10 mm, realizzato con sagome ove accogliere in sedi separate guarnizione in materiale termoespansivo per tenuta a fumi caldi e fiamme e guarnizione in gomma siliconica per tenuta a fumi freddi (quest'ultima fornita a richiesta);

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

- Serratura di tipo specifico antincendio completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;

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

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

- Finitura con mano di fondo a polveri polimerizzate a forno colore RAL 1019. Per porte di larghezza superiore a 1500 mm i telai sono verniciati con primer bicomponente RAL 6013. Compresa posa in opera ed ogni magistero per dare l'opera finita a regola d'arte e comprese tutte le predisposizioni per accessori richiesti dalle norme vigenti ed a garanzia di un ottimale funzionamento ed integrità delle caratteristiche antincendio della porta stessa:

dimensione nominale (foro muro) larghezza fino a 900mm

dimensione nominale (foro muro) larghezza tra 1300 e 1600 mm

- Portone antincendio con le caratteristiche dettate dalla norma UNI CNVVF CCI 9723 «Resistenza al fuoco di parte ed altri elementi di chiusura - Prove e criteri di classificazione», scorrevole ad un'anta, spessore 80 mm, composto di telaio perimetrale in acciaio pressopiegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento costituiti da doppia lamiera spessa 1,5 mm pressopiegata con interposizione di materassino in lana minerale idrofuga, stabile, neutra, ad altissima densità trattata con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completa di guarnizione antifumo ad espansione in profilato 13x2 mm schiumato rigido autoadesivo, posizionata nel perimetro del telaio, guida portante superiore con carrelli regolabili (ruote diametro 100 mm su doppio cuscinetto) e con labirinto di tenuta al fuoco, carter copriguida in lamiera da 1,5 mm, rullo di guida a pavimento incassato sotto l'anta, montante e scatola guida contrappesi, maniglia incorporata per la chiusura manuale incassata o esterna, sgancio termosensibile a doppia piastrina metallica saldata con materiale fusibile a 70 °C non riutilizzabile. Ammortizzatori idraulici di fine corsa, monostelo o bistelo tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta, verniciatura a forno con mano di fondo con antiruggine al cromato di zinco secondo richiesta della Direzione lavori, fornita e posata in opera con allegata certificazione di omologazione: REI 120.

#### **b. Chiusure verticali trasparenti**

Si intendono gli elementi vetrati aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone o oggetti, o della sola energia solare diretta e l'aria tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi vetrati fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili vetrate); gli infissi vetrati si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte e finestre vetrate.

Le componenti sono:

- Serramenti a taglio termico eseguiti con profilati estrusi in alluminio anodizzato naturale UNI ARC 15 forniti e posti in opera, spessore profili 65-75 mm. Profili a giunto aperto per i tipi a), b), c), d), e), f). Completi di: vetrocamera  $U_g < 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  (per tutti gli altri tipi fare nuovo prezzo)
  - controtelaio metallico (esclusa la posa dello stesso);
  - guarnizioni in EPDM o neoprene;
  - accessori come descritto nelle singole tipologie; prestazioni: permeabilità all'aria classe A3 (norma UNI EN 12207, tenuta all'acqua classe 9A (Norma UNI EN 12210), trasmittanza termica  $2 < U_k < \text{W/m}^2\text{K}$ ;  $R_w > 40\text{dB}$ .
- Griglia finestra in ferro tondo, piatto od angolare per impieghi non strutturali, quali ringhiere, inferriate, a spartiti geometrici, fornito e posto in opera.
- Zincatura di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C previo decapaggio, lavaggio, ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI-E 10147.
- Verniciatura con smalto sintetico opaco, su manufatti in ferro da conteggiare a metro lineare, a due mani a coprire : fino a 5 cm di diametro.
- Griglie tagliafuoco certificate REI 180 tutte realizzate con struttura esterna portante in materiale refrattario di forte spessore, alette interne diritte o inclinate costituite da materiale ceramico refrattario completamente ricoperto da materiale intumescente termoespandente, completa di "tenda" interna di discesa e chiusura passaggio aria verticale composta da materiale refrattario attiva al raggiungimento della temperatura di 100 °C circa Dimensioni 400 x 500 x 110 mm.

### **1.3 Chiusure orizzontali**

#### **a. Chiusura orizzontale di base**

Le componenti sono:

- Massetti di gretoni di pozzolana e calce idrata confezionata con 150 kg di calce per metro cubo di impasto, dati in opera su vespai sottofondi di pavimenti, coperture, terrazze, balconi, ecc., battuti o spianati anche con pendenze.
- Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fresco su fresco su predisposto massetto, formato da 14 kg/m<sup>2</sup> di quarzo e 6 kg/m<sup>2</sup> di cemento.
- Pavimento in piastrelle di grés fine porcellanato (prima scelta) con caratteristiche antiscivolo, poste in opera su letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento tipo con giunti connessi a cemento bianco o idoneo sigillante: dimensioni 20 x 20 cm: tinta unita.

- Pavimento ad alta resistenza meccanica, eseguito in malta sintetica epossidica con speciali cariche quarzifere dello spessore minimo di 7 mm circa dato su supporto cementizio esistente e meccanicamente solido, spianato con fratazzatrice meccanica, avente caratteristiche di antivibrazione, elasticità, antiabrasione, resistenza agli acidi, ai sali, agli oli, ai carburanti e resistenza alla compressione 800 kg/cm<sup>2</sup>.

**b. Chiusura orizzontale di copertura**

Le componenti sono:

- Massetti di gretoni di pozzolana e calce idrata confezionata con 150 kg di calce per metro cubo di impasto, dati in opera su vespai sottofondi di pavimenti, coperture, terrazze, balconi, ecc., battuti o spianati anche con pendenze.
- Primer di adesione a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità FORD n. 4 a 25 °C di 20+25 consumo 500 gr/m<sup>2</sup>.
- Manto impermeabile costituito da una membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armata con "non tessuto" di poliestere puro a filo continuo, flessibilità a freddo -20 °C. I teli posati con sormonta di 80 mm longitudinalmente e 100 mm trasversalmente, saldati a fiamma di gas propano al piano di posa e quindi risvoltati ed incollati a fiamma sulle parti verticali per una quota superiore di almeno 0,20 m il livello massimo delle acque, misurato in orizzontale ed in verticale: dello spessore di 4 mm.  
A protezione di tale stato sarà prevista una membrana di copertura esterna, calpestabile, composta da manto bituminoso in scaglie di ardesia.
- Scossalina in lamiera di ferro zincato di spessore di 6/10 mm comunque sagomata, in opera, staffe dello spessore di 2-3 mm dello stesso materiale fissate su caldana o tasselli di legno: in lamiera zincata dello sviluppo della sezione di 300 mm.
- Converse e compluvi di lamiera di ferro zincato, dello spessore di sei decimi di mm tagliate, sagomate e verniciate ad una mano di vernice antiruggine al cromato di zinco.
- Elemento scatolare metallico, a base ottagonale, a protezione degli elementi verticali di scarico dei fumi dell'impianto di cremazione; costituito da portelloni inclinati in lamiera fissa e mobile per ispezione.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 2.4.6., che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.

- Tubi di lamiera in ferro zincato dello spessore di 6/10 mm per pluviali: in lamiera zincata del diametro di 80 mm

## **1.4 Partizioni interne**

### **a. Partizioni interne fisse**

Sono costituite da elementi predisposti per essere assemblati con lavorazioni in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) e devono essere realizzate con prodotti rispondenti a garantire il giusto isolamento termo-acustico tra i vari ambienti interni dell'opera, ed a garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche della struttura portante. Inoltre il posizionamento di pannelli, porte, elementi vetrati interni, o qualunque altro elemento interno di completamento, sarà realizzato sul tramezzo mediante l'interposizione di telai opportuni, guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate nel suo insieme con l'intera parete interna dell'edificio.

Le componenti sono:

- Muratura in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso con superficie a faccia vista colorata (grigio, rosso, ocra, giallo e marrone) completa di tutti i relativi pezzi speciali (angoli, piattabande, rivestimenti dei pilastri e solai). Gli elementi dovranno avere un coefficiente di assorbimento capillare  $C_{w,s} < 26$  (prEN 772-11); un assorbimento d'acqua per immersione totale del 18% (prEN 772-8); dovranno garantire sia l'impermeabilità che la traspirabilità per cui avranno una massa volumica media pari a 2050 kg/m<sup>3</sup> (variaz. <50 kg/m<sup>3</sup> - prEN 772-13). La resistenza meccanica a compressione dovrà essere testata in conformità alle prEN 772-1 e risultare: - compressione media > 9,0 N/mm<sup>2</sup> - compressione caratteristica > 7,0 N/mm<sup>2</sup> - trazione media del calcestruzzo > 3,0 N/mm<sup>2</sup>. La posa dovrà avvenire con malta classe M2 opportunamente additivata con idrorepellenti di massa compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei manufatti in cls. costituenti la muratura ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione. La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione. La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal DM del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura. Con superficie liscia.
- Muratura di blocchi forati in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 300 kg per mc di pomice o lapillo, a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda: spessore 20 e 8 cm.
- Intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, costituito da un primo strato di fondo e da uno strato di finitura, tirato in piano e fratazzato, applicato con le necessarie poste e guide, rifinito con uno strato di malta fine, lisciato con frattazzo metallico o alla pezza.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 che reagisca chimicamente con il sottofondo

consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.

- Zoccolino battiscopa in grés fine porcellanato di prima scelta delle dimensioni di 8/10 x 20/30 cm posto in opera con malta bastarda: tinta unita naturale, granigliato naturale.
- Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica smaltata di prima scelta, poste in opera su intonaco rustico da pagarsi a parte, compresi l'allettamento con la stessa malta o con collante, la stuccatura dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante: Monocottura in pasta bianca: a tinta unita 20x20 cm.

#### **b. Partizioni interne mobili**

Elementi la cui funzione principale è di consentire o impedire il passaggio di persone, oggetti e/o altri elementi fisici fra spazi interni e/o esterni. In funzione della loro collocazione, le partizioni interne mobili possono identificarsi in porte di comunicazione (o porte interne), quando la porta separa ambienti con climi simili interni e per ambienti particolari nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, devono essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati. Si possono quindi avere anche partizioni interne mobili con caratteristiche REI 120.

Le componenti sono:

- Porte interne con telaio in alluminio anodizzato colore naturale per tav. fino a 0,11 m, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale spessore complessivo 40/45 mm, con fermavetro in alluminio: un'anta luce 0,80x2,10 m.

## **2. UFFICI AL PUBBLICO**

### **2.1 Scheletro portante**

La fondazione è di tipo superficiale ad elementi lineari (travi rovesce e plinti).

Lo scheletro portante dell'edificio è costituito da una struttura in calcestruzzo armato ad elementi lineari (pilastri e travi) gettati in opera.

#### **a. Fondazioni**

Le fondazioni a struttura portante dell'impianto di cremazione è costituita da una fondazione in cemento armato di tipo diretto (trave rovesce a T e plinti) a cui sono collegati i pilastri portanti dell'intero edificio.

Le componenti sono:

- Magrone: Calcestruzzo per sottofondazioni, riempimenti e massetti, in opera, a prestazione garantita con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati

di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC0 Classe di resistenza a compressione C 12/15 - Rck 15 N/mm<sup>2</sup>.

- Calcestruzzo: per strutture di fondazione ed interrate e/o strutture a contatto con acque aggressive, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC2 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, diametro tondino da 4 mm a 12 mm.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati : per plinti di fondazione, per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo).

#### **b. Strutture orizzontali di base**

Le suddivisioni orizzontali sono previste con solai di tipo misto composti da elementi di alleggerimento che parteciperanno all'aumento di rigidità flessionale del solaio.

I **solai** di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

Le componenti sono:

- Calcestruzzo: per strutture di fondazione ed interrate e/o strutture a contatto con acque aggressive, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC2 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.
- Solaio misto di cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, costituito da pignatte interposte fra nervature parallele di conglomerato cementizio armato di classe non inferiore a C25/30 - Rck 300 N/mm<sup>2</sup> idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm<sup>2</sup> (circa 200 kg/m<sup>2</sup>), compresa l'eventuale formazione di nervature di ripartizione nei solai di luce eccedente i 5,00 m, di travetti per sostegno di sovrastanti tramezzi, di fasce piene o svasate a coda di rondine alle estremità dei travetti : con laterizio composto da due elementi (biblocco) con soletta superiore in calcestruzzo da 4 cm: per altezza totale di 30 cm.



**c. Strutture orizzontali di copertura**

I solai di copertura utilizzati saranno di tipo misto, in cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, composti da elementi di alleggerimento che parteciperanno all'aumento di rigidezza flessionale del solaio.

I **solai** di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

Le componenti sono:

- Calcestruzzo per strutture in elevazione, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC1 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.
- Solaio misto di cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, costituito da pignatte interposte fra nervature parallele di conglomerato cementizio armato di classe non inferiore a C25/30 - Rck 300 N/mm<sup>2</sup> idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm<sup>2</sup> (circa 200 kg/m<sup>2</sup>), compresa l'eventuale formazione di nervature di ripartizione nei solai di luce eccedente i 5,00 m, di travetti per sostegno di sovrastanti tramezzi, di fasce piene o svasate a coda di rondine alle estremità dei travetti : con laterizio composto da due elementi (biblocco) con soletta superiore in calcestruzzo da 4 cm: per altezza totale di 30 cm.

A completamento dei solai in laterocemento sarà prevista una copertura in legno lamellare costituita da

- *struttura portante* realizzata con travi principali in legno lamellare di dimensioni idonee per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.
- *barriera al vapore* sfrido compreso, con doppia funzione di traspirazione, impermeabile all'aria e all'acqua, direttamente sul primo assito. va steso parallelamente alla linea di gronda, fissato con graffe o chiodi nella zona in cui risulta il sormonto successivo. I sormonti e le interruzioni devono essere sigillate con i nastri adesivi USB;
- *Orditura di travetti in legno* Posare direttamente sopra al freno al vapore, parallelamente alla linea di gronda, l' orditura di travetti in legno di spessore pari a quello del primo strato d'isolante, posti ad una distanza identica alla larghezza del pannello isolante (600 mm). Tali

travetti in legno dovranno essere ancorati alle travi sottostanti al fine di evitare che si spostino dalla loro sede.

- *Isolante termico* Posare, tra i listelli, il primo strato di isolante termico realizzato mediante pannelli in lastra di polistirene espanso estruso tipo monostrato Styrodur® 3035 CS con pelle superficiale liscia;
- *membrana traspirante* Posare la membrana sottotetto ad alta traspirazione composto da uno strato superiore in lamina di alluminio preforato e protetto con un film in polietilene, da una membrana centrale ad alta traspirazione, impermeabile all'acqua e all'aria, e da uno strato assorbente nella parte inferiore. USB REFLEX va steso direttamente sull'isolante termoacustico, parallelamente alla linea di gronda, e fissato con graffe o chiodi nella zona in cui risulta il sormonto successivo.
- *ventilazione* fissare meccanicamente, sopra la membrana riflettente, perpendicolare alla pendenza della falda, i listelli in legno di sezione pari alla ventilazione che si vuole realizzare.
- *membrana bituminosa* Posare sull'assito la membrana bituminosa prefabbricata con scaglie di ardesia, parallelamente alla linea di gronda procedendo da questa verso il colmo e sovrapponendo i teli per 10 cm.

#### **d. Elementi di collegamento verticale**

Tali opere hanno la funzionalità di connettere i vari livelli dell'edificio.

La struttura verticale dell'edificio stesso è in calcestruzzo armato ad elementi lineari (pilastri e setti) gettati in opera.

Le componenti sono:

- Calcestruzzo per strutture in elevazione, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC1 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.  
Per la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali, si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.

## **2.2 Chiusure verticali**

La tamponatura esterna è la parete portata di chiusura perimetrale dell'opera, avente una struttura intelaiata tridimensionale a sviluppo verticale. Nella categoria dei muri, si differenzia dal tramezzo, anch'esso non portante ma che serve a separare due spazi interni e dal muro portante (setto) che oltre a svolgere le stesse funzioni del compagno (separazione e protezione igro-termica e acustica dello spazio interno) svolge anche funzioni statiche.



**a. Chiusure verticali opache**

Le componenti sono:

- Zoccolino battiscopa in grés fine porcellanato di prima scelta delle dimensioni di 8/10 x 20/30 cm posto in opera con malta bastarda: tinta unita naturale, granigliato naturale.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.
- Intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, costituito da un primo strato di fondo e da uno strato di finitura, tirato in piano e fratazzato, applicato con le necessarie poste e guide, rifinito con uno strato di malta fine, lisciato con frattazzo metallico o alla pezza, eseguito su superfici piano o curve.
- Soglie lisce, sottogradi o simili in lastre di pietra naturale o marmo dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 x 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda: travertino.
- Muratura in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso con superficie a faccia vista colorata (grigio, rosso, ocra, giallo e marrone) completa di tutti i relativi pezzi speciali (angoli, piattabande, rivestimenti dei pilastri e solai). Gli elementi dovranno avere un coefficiente di assorbimento capillare  $C_{w,s} < 26$  (prEN 772-11); un assorbimento d'acqua per immersione totale del 18% (prEN 772- 8); dovranno garantire sia l'impermeabilità che la traspirabilità per cui avranno una massa volumica media pari a 2050 kg/m<sup>3</sup> (variaz. <50 kg/m<sup>3</sup> - prEN 772-13). La resistenza meccanica a compressione dovrà essere testata in conformità alle prEN 772-1 e risultare: - compressione media > 9,0 N/mm<sup>2</sup> - compressione caratteristica > 7,0 N/mm<sup>2</sup> - trazione media del calcestruzzo > 3,0 N/mm<sup>2</sup> La posa dovrà avvenire con malta classe M2 opportunamente additivata con idrorepellenti di massa compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei manufatti in cls. costituenti la muratura ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione. La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione. La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal DM del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura. Con superficie splittata.
- Porte esterne con telaio in alluminio anodizzato colore naturale per tav. fino a 0,11 m, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale spessore complessivo 40/45 mm. 2 ante.

**b. Chiusure verticali trasparenti**

Si intendono gli elementi vetrati aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone o oggetti, o della sola energia solare diretta e l'aria tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi vetrati fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili vetrate); gli infissi vetrati si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte e finestre vetrate.

Le componenti sono:

- Infissi con cristallo di sicurezza stratificato tipo “Visarm” composti da due cristalli uniti tra loro con un foglio di plastico perfettamente trasparente polivinilbutirrale compresa posa in opera, pulizia e sfridi, minimo da contabilizzare 1 mq: spessore 10/11 mm.

**2.3 Chiusure orizzontali**

**a. Chiusura orizzontale di base**

Le componenti sono:

- Massetti di gretoni di pozzolana e calce idrata confezionata con 150 kg di calce per metro cubo di impasto, dati in opera su vespai sottofondi di pavimenti, coperture, terrazze, balconi, ecc., battuti o spianati anche con pendenze.
- Pavimento in piastrelle di grés fine porcellanato (prima scelta) con caratteristiche antiscivolo, poste in opera su letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento tipo con giunti connessi a cemento bianco o idoneo sigillante: dimensioni 20 x 20 cm: tinta unita.
- Soglie lisce, sottogradi o simili in lastre di pietra naturale o marmo dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 x 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda: travertino.

**b. Chiusura orizzontale di copertura**

Le componenti sono:

- Massetti di gretoni di pozzolana e calce idrata confezionata con 150 kg di calce per metro cubo di impasto, dati in opera su vespai sottofondi di pavimenti, coperture, terrazze, balconi, ecc., battuti o spianati anche con pendenze.
- Primer di adesione a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità FORD n. 4 a 25 °C di 20+25 consumo 500 gr/m².
- Manto impermeabile costituito da una membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armata con "non tessuto" di poliestere puro a filo continuo, flessibilità a freddo -20 °C. I teli posati con sormonta di 80 mm longitudinalmente e 100 mm trasversalmente, saldati a fiamma di gas propano al piano di posa e quindi risvoltati ed incollati a fiamma sulle parti verticali per

una quota superiore di almeno 0,20 m il livello massimo delle acque, misurato in orizzontale ed in verticale: dello spessore di 4 mm.

A protezione di tale stato sarà prevista una membrana di copertura esterna, calpestabile, composta da manto bituminoso in scaglie di ardesia.

- Copertine con gocciolatoio in lastre di pietra naturale dello spessore di 3 cm con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda: travertino.
- Converse e compluvi di lamiera di ferro zincato, dello spessore di sei decimi di mm tagliate, sagomate e verniciate ad una mano di vernice antiruggine al cromato di zinco.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 2.4.6., che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.
- Tubi di lamiera in ferro zincato dello spessore di 6/10 mm per pluviali: in lamiera zincata del diametro di 80 mm
- Controsoffitto fonoisolante e fonoassorbente in pannelli di lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, ignifughi di classe 1, preverniciati, spessore 2,5 cm, montati su struttura metallica in lamiera di acciaio zincato preverniciato a vista ancorata alla struttura muraria e al soprastante solaio mediante pendinatura regolabile a distanza non maggiore di 60 cm, compresa la stessa struttura metallica: dimensioni cm 60x60.  
La conformità dei prodotti per rivestimenti orizzontali (controsoffitti) dell'edificio è regolata dalla norma UNI 8012.

## **2.4 Partizioni interne**

### **a. Partizioni interne fisse**

Sono costituite da elementi predisposti per essere assemblati con lavorazioni in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) e devono essere realizzate con prodotti rispondenti a garantire il giusto isolamento termo-acustico tra i vari ambienti interni dell'opera, ed a garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche della struttura portante. Inoltre il posizionamento di pannelli, porte, elementi vetrati interni, o qualunque altro elemento interno di completamento, sarà realizzato sul tramezzo mediante l'interposizione di telai opportuni, guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate nel suo insieme con l'intera parete interna dell'edificio.

Le componenti sono:

- Muratura di blocchi forati in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 300 kg per mc di pomice o lapillo, a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda: spessore 20 e 8 cm.
- Intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, costituito da un primo strato di fondo e da uno strato di finitura, tirato in piano e fratazzato, applicato con le necessarie poste e guide, rifinito con uno strato di malta fine, lisciato con frattazzo metallico o alla pezza.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.
- Zoccolino battiscopa in grés fine porcellanato di prima scelta delle dimensioni di 8/10 x 20/30 cm posto in opera con malta bastarda: tinta unita naturale, granigliato naturale.
- Rivestimento di pareti interne con piastrelle di ceramica smaltata di prima scelta, poste in opera su intonaco rustico da pagarsi a parte, compresi l'allettamento con la stessa malta o con collante, la stuccatura dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante: Monocottura in pasta bianca: a tinta unita 20x20 cm.
- Soglie lisce, sottogradi o simili in lastre di pietra naturale o marmo dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 x 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda: travertino.

**b. Partizioni interne mobili**

Elementi la cui funzione principale è di consentire o impedire il passaggio di persone, oggetti e/o altri elementi fisici fra spazi interni e/o esterni. In funzione della loro collocazione, le partizioni interne mobili possono identificarsi in porte di comunicazione (o porte interne), quando la porta separa ambienti con climi simili interni.

Le componenti sono:

- Porte interne con telaio in alluminio anodizzato colore naturale per tav. fino a 0,11 m, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale spessore complessivo 40/45 mm, con fermavetro in alluminio: un'anta luce 0,80x2,10 m.

### **3. AREA COMMATO**

#### **3.1 Scheletro portante**

La fondazione è di tipo superficiale ad elementi lineari (travi rovesce e plinti).

Lo scheletro portante dell'edificio è costituito da una struttura in calcestruzzo armato ad elementi lineari (pilastri e travi) gettati in opera.

##### **a. Fondazioni**

Le fondazioni a struttura portante dell'impianto di cremazione è costituita da una fondazione in cemento armato di tipo diretto (trave rovesce a T e plinti) a cui sono collegati i pilastri portanti dell'intero edificio.

Le componenti sono:

- Magrone: Calcestruzzo per sottofondazioni, riempimenti e massetti, in opera, a prestazione garantita con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC0 Classe di resistenza a compressione C 12/15 - Rck 15 N/mm<sup>2</sup>.
- Calcestruzzo: per strutture di fondazione ed interrate e/o strutture a contatto con acque aggressive, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC2 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, diametro tondino da 4 mm a 12 mm.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati : per plinti di fondazione, per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo).

##### **b. Strutture orizzontali di base**

Le suddivisioni orizzontali sono previste con solai di tipo misto composti da elementi di alleggerimento che parteciperanno all'aumento di rigidezza flessionale del solaio.

I **solai** di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

Le componenti sono:

- Calcestruzzo: per strutture di fondazione ed interrate e/o strutture a contatto con acque aggressive, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC2 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.

- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.
- Solaio misto di cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, costituito da pignatte interposte fra nervature parallele di conglomerato cementizio armato di classe non inferiore a C25/30 - Rck 300 N/mm<sup>2</sup> idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm<sup>2</sup> (circa 200 kg/m<sup>2</sup>), compresa l'eventuale formazione di nervature di ripartizione nei solai di luce eccedente i 5,00 m, di travetti per sostegno di sovrastanti tramezzi, di fasce piene o svasate a coda di rondine alle estremità dei travetti : con laterizio composto da due elementi (biblocco) con soletta superiore in calcestruzzo da 4 cm: per altezza totale di 30 cm.

### **c. Strutture orizzontali di copertura**

I solai di copertura utilizzati saranno di tipo misto, in cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, composti da elementi di alleggerimento che parteciperanno all'aumento di rigidità flessionale del solaio.

I **solai** di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

Le componenti sono:

- Calcestruzzo per strutture in elevazione, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC1 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.
- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.
- Solaio misto di cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, costituito da pignatte interposte fra nervature parallele di conglomerato cementizio armato di classe non inferiore a C25/30 - Rck 300 N/mm<sup>2</sup> idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm<sup>2</sup> (circa 200 kg/m<sup>2</sup>), compresa l'eventuale formazione di nervature di ripartizione nei solai di luce eccedente i 5,00 m, di travetti per sostegno di sovrastanti tramezzi, di fasce piene o svasate a coda di rondine alle estremità dei travetti : con laterizio composto da due elementi (biblocco) con soletta superiore in calcestruzzo da 4 cm: per altezza totale di 30 cm.

A completamento dei solai in laterocemento sarà prevista una copertura in legno lamellare costituita da



- *struttura portante* realizzata con travi principali in legno lamellare di dimensioni idonee per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsto nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.
- *barriera al vapore* sfrido compreso, con doppia funzione di traspirazione, impermeabile all'aria e all'acqua, direttamente sul primo assito. va steso parallelamente alla linea di gronda, fissato con graffe o chiodi nella zona in cui risulta il sormonto successivo. I sormonti e le interruzioni devono essere sigillate con i nastri adesivi USB;
- *Orditura di travetti in legno* Posare direttamente sopra al freno al vapore, parallelamente alla linea di gronda, l' orditura di travetti in legno di spessore pari a quello del primo strato d'isolante, posti ad una distanza identica alla larghezza del pannello isolante (600 mm). Tali travetti in legno dovranno essere ancorati alle travi sottostanti al fine di evitare che si spostino dalla loro sede.
- *Isolante termico* Posare, tra i listelli, il primo strato di isolante termico realizzato mediante pannelli in lastra di polistirene espanso estruso tipo monostrato Styrodur® 3035 CS con pelle superficiale liscia;
- *membrana traspirante* Posare la membrana sottotetto ad alta traspirazione composto da uno strato superiore in lamina di alluminio preforato e protetto con un film in polietilene, da una membrana centrale ad alta traspirazione, impermeabile all'acqua e all'aria, e da uno strato assorbente nella parte inferiore. USB REFLEX va steso direttamente sull'isolante termoacustico, parallelamente alla linea di gronda, e fissato con graffe o chiodi nella zona in cui risulta il sormonto successivo.
- *Ventilazione* fissare meccanicamente, sopra la membrana riflettente, perpendicolare alla pendenza della falda, i listelli in legno di sezione pari alla ventilazione che si vuole realizzare.
- *membrana bituminosa* Posare sull'assito la membrana bituminosa prefabbricata con scaglie di ardesia, parallelamente alla linea di gronda procedendo da questa verso il colmo e sovrapponendo i teli per 10 cm.

**d. Elementi di collegamento verticale**

Tali opere hanno la funzionalità di connettere i vari livelli dell'edificio.

La struttura verticale dell'edificio stesso è in calcestruzzo armato ad elementi lineari (pilastri e setti) gettati in opera.

Le componenti sono:

- *Calcestruzzo per strutture in elevazione*, in opera, a prestazione garantita, conforme alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104 con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC1 classe di resistenza a compressione C 25/30 - Rck 30 N/mm<sup>2</sup>.  
Per la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali, si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

- Acciaio: in barre per armature di conglomerato cementizio, del tipo B 450 C in barre lisce o ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in cantiere.
- Casseforme in legno rette per getti di conglomerati cementizi semplici o armati.

### 3.2 Chiusure verticali

La tamponatura esterna è la parete portata di chiusura perimetrale dell'opera, avente una struttura intelaiata tridimensionale a sviluppo verticale. Nella categoria dei muri, si differenzia dal tramezzo, anch'esso non portante ma che serve a separare due spazi interni e dal muro portante (setto) che oltre a svolgere le stesse funzioni del tomagno (separazione e protezione igro-termica e acustica dello spazio interno) svolge anche funzioni statiche.

#### c. Chiusure verticali opache

Le componenti sono:

- Zoccolino battiscopa in grés fine porcellanato di prima scelta delle dimensioni di 8/10 x 20/30 cm posto in opera con malta bastarda: tinta unita naturale, granigliato naturale.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.
- Intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, costituito da un primo strato di fondo e da uno strato di finitura, tirato in piano e fratazzato, applicato con le necessarie poste e guide, rifinito con uno strato di malta fine, lisciato con fratazzo metallico o alla pezza, eseguito su superfici piano o curve.
- Soglie lisce, sottogradi o simili in lastre di pietra naturale o marmo dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 x 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda: travertino.
- Muratura in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso con superficie a faccia vista colorata (grigio, rosso, ocra, giallo e marrone) completa di tutti i relativi pezzi speciali (angoli, piattabande, rivestimenti dei pilastri e solai). Gli elementi dovranno avere un coefficiente di assorbimento capillare  $C_{w,s} < 26$  (prEN 772-11); un assorbimento d'acqua per immersione totale del 18% (prEN 772- 8); dovranno garantire sia l'impermeabilità che la traspirabilità per cui avranno una massa volumica media pari a 2050 kg/m<sup>3</sup> (variaz. <50 kg/m<sup>3</sup> - prEN 772-13). La resistenza meccanica a compressione dovrà essere testata in conformità alle prEN 772-1 e risultare: - compressione media > 9,0 N/mm<sup>2</sup> - compressione caratteristica > 7,0 N/mm<sup>2</sup> - trazione media del calcestruzzo > 3,0 N/mm<sup>2</sup> La posa dovrà



avvenire con malta classe M2 opportunamente additivata con idrorepellenti di massa compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei manufatti in cls. costituenti la muratura ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione. La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione. La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal DM del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura. Con superficie splittata.

**d. Chiusure verticali trasparenti**

Si intendono gli elementi vetrati aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone o oggetti, o della sola energia solare diretta e l'aria tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi vetrati fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili vetrare); gli infissi vetrati si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte e finestre vetrare.

Le componenti sono:

- Porte con telaio in alluminio anodizzato colore naturale per tav. fino a 0,11 m, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale spessore complessivo 40/45 mm, con fermavetro in alluminio: due ante luce 1,20x2,10 m.
- Cristallo di sicurezza stratificato tipo "Visarm" composti da due cristalli uniti tra loro con un foglio di plastico perfettamente trasparente polivinilbutirrale compresa posa in opera, pulizia e sfidi, minimo da contabilizzare 1 mq: spessore 10/11 mm.

**3.3 Chiusure orizzontali**

**c. Chiusura orizzontale di base**

Le componenti sono:

- Massetti di gretoni di pozzolana e calce idrata confezionata con 150 kg di calce per metro cubo di impasto, dati in opera su vespai sottofondi di pavimenti, coperture, terrazze, balconi, ecc., battuti o spianati anche con pendenze.
- Pavimento in piastrelle di grés fine porcellanato (prima scelta) con caratteristiche antiscivolo, poste in opera su letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento tipo con giunti connessi a cemento bianco o idoneo sigillante: dimensioni 20 x 20 cm: tinta unita.
- Pavimento in lastre di marmo di prima scelta, avente perimetro minimo di 120 cm di forma quadrata o rettangolare, di spessore di 2 cm, poste in opera su un letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento tipo 32.5 con giunti connessi a cemento bianco o colorato compresi tagli e sfidi: bianco Carrara

- Soglie lisce, sottogradi o simili in lastre di pietra naturale o marmo dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 x 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda: travertino.

**d. Chiusura orizzontale di copertura**

Le componenti sono:

- Massetti di gretoni di pozzolana e calce idrata confezionata con 150 kg di calce per metro cubo di impasto, dati in opera su vespai sottofondi di pavimenti, coperture, terrazze, balconi, ecc., battuti o spianati anche con pendenze.
- Primer di adesione a base di bitume ossidato, additivi e solventi con residuo secco del 50% e viscosità FORD n. 4 a 25 °C di 20+25 consumo 500 gr/m<sup>2</sup>.
- Manto impermeabile costituito da una membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armata con "non tessuto" di poliestere puro a filo continuo, flessibilità a freddo -20 °C. I teli posati con sormonta di 80 mm longitudinalmente e 100 mm trasversalmente, saldati a fiamma di gas propano al piano di posa e quindi risvoltati ed incollati a fiamma sulle parti verticali per una quota superiore di almeno 0,20 m il livello massimo delle acque, misurato in orizzontale ed in verticale: dello spessore di 4 mm.  
A protezione di tale stato sarà prevista una membrana di copertura esterna, calpestabile, composta da manto bituminoso in scaglie di ardesia.
- Copertine con gocciolatoio in lastre di pietra naturale dello spessore di 3 cm con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda: travertino.
- Converse e compluvi di lamiera di ferro zincato, dello spessore di sei decimi di mm tagliate, sagomate e verniciate ad una mano di vernice antiruggine al cromato di zinco.
- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 2.4.6., che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.
- Tubi di lamiera in ferro zincato dello spessore di 6/10 mm per pluviali: in lamiera zincata del diametro di 80 mm
- Controsoffitto fonoisolante e fonoassorbente in pannelli di lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, ignifughi di classe 1, preverniciati,, spessore 2,5 cm, montati su struttura metallica in lamiera di acciaio zincato preverniciato a vista ancorata alla struttura muraria e al soprastante solaio mediante pendinatura regolabile

a distanza non maggiore di 60 cm, compresa la stessa struttura metallica: dimensioni cm 60x60.

La conformità dei prodotti per rivestimenti orizzontali (controsoffitti) dell'edificio è regolata dalla norma UNI 8012.

### 3.4 Partizioni interne

#### c. Partizioni interne fisse

Sono costituite da elementi predisposti per essere assemblati con lavorazioni in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) e devono essere realizzate con prodotti rispondenti a garantire il giusto isolamento termo-acustico tra i vari ambienti interni dell'opera, ed a garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche della struttura portante. Inoltre il posizionamento di pannelli, porte, elementi vetrati interni, o qualunque altro elemento interno di completamento, sarà realizzato sul tramezzo mediante l'interposizione di telai opportuni, guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate nel suo insieme con l'intera parete interna dell'edificio.

Le componenti sono:

- Muratura in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso con superficie a faccia vista colorata (grigio, rosso, ocra, giallo e marrone) completa di tutti i relativi pezzi speciali (angoli, piattabande, rivestimenti dei pilastri e solai). Gli elementi dovranno avere un coefficiente di assorbimento capillare  $C_{w,s} < 26$  (prEN 772-11); un assorbimento d'acqua per immersione totale del 18% (prEN 772- 8); dovranno garantire sia l'impermeabilità che la traspirabilità per cui avranno una massa volumica media pari a 2050 kg/m<sup>3</sup> (variaz. <50 kg/m<sup>3</sup> - prEN 772-13). La resistenza meccanica a compressione dovrà essere testata in conformità alle prEN 772-1 e risultare: - compressione media > 9,0 N/mm<sup>2</sup> - compressione caratteristica > 7,0 N/mm<sup>2</sup> - trazione media del calcestruzzo > 3,0 N/mm<sup>2</sup> La posa dovrà avvenire con malta classe M2 opportunamente additivata con idrorepellenti di massa compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei manufatti in cls. costituenti la muratura ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione. La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione. La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal DM del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura. Con superficie liscia.
- Muratura di blocchi forati in conglomerato di cemento tipo 42.5 R e 300 kg per mc di pomice o lapillo, a superficie piana, eseguita a giunti ben serrati con malta bastarda: spessore 20 o 8 cm.
- Intonaco pronto premiscelato in leganti speciali, costituito da un primo strato di fondo e da uno strato di finitura, tirato in piano e fratazzato, applicato con le necessarie poste e guide, rifinito con uno strato di malta fine, lisciato con frattazzo metallico o alla pezza.

- Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo: per gruppi di colori contenenti una media concentrazione percentuale di ossidi pregiati.
- Zoccolino battiscopa in grés fine porcellanato di prima scelta delle dimensioni di 8/10 x 20/30 cm posto in opera con malta bastarda: tinta unita naturale, granigliato naturale.
- Soglie lisce, sottogradi o simili in lastre di pietra naturale o marmo dello spessore di 2 cm, della larghezza di 16 x 18 cm e della lunghezza non superiore a 1,50 m con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda: travertino.
- Rivestimento di pareti in lastre di marmo, pietra e graniti dello spessore di 2 cm, delle dimensioni non superiori a 150 x 65 cm e non inferiori a 40 x 20 cm e comunque con uno sviluppo non inferiore a 120 cm, con coste fresate a spigoli vivi, con faccia a vista, arrotate e levigate, poste in opera con malta bastarda, compresi la stuccatura, la stilatura e suggellatura dei giunti con malta di cemento, i beveroni, gli eventuali fori e grappe e la pulizia finale, esclusa la lucidatura a piombo: marmo: bianco Carraraceramica smaltata di prima scelta, poste in opera su intonaco rustico da pagarsi a parte, compresi l'allettamento con la stessa malta o con collante, la stuccatura dei giunti con cemento colorato o idoneo sigillante: Monocottura in pasta bianca: a tinta unita 20x20 cm.

#### **d. Partizioni interne mobili**

Elementi la cui funzione principale è di consentire o impedire il passaggio di persone, oggetti e/o altri elementi fisici fra spazi interni e/o esterni. In funzione della loro collocazione, le partizioni interne mobili possono identificarsi in porte di comunicazione (o porte interne), quando la porta separa ambienti con climi simili interni.

Le componenti sono:

- Porte interne con telaio in alluminio anodizzato colore naturale per tav. fino a 0,11 m, due cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio anodizzato, battente ad una specchiatura a vetro formato da profilati estrusi in alluminio anodizzato colore naturale spessore complessivo 40/45 mm, con fermavetro in alluminio: un'anta luce 0,80x2,10 m.

### **3.5 Sistemazioni esterne**

#### **a. Portico (intero portico)**

Le componenti sono:

- Magrone: Calcestruzzo per sottofondazioni, riempimenti e massetti, in opera, a prestazione garantita con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm. Classe di esposizione ambientale XC0 Classe di resistenza a compressione C 12/15 - Rck 15 N/mm<sup>2</sup>.
- Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, diametro tondino da 4 mm a 12 mm.
- Pavimentazione in masselli di calcestruzzo vibrocompresso a doppio strato, a norma UNI 9065 parti I, II, III.  
La compattazione dei masselli sarà a mezzo piastra vibrante, la sigillatura a finire dei giunti fra singoli masselli sarà costituita da una stesura di sabbia fine e asciutta: con massello di spessore 4÷6 cm, larghezza 20÷25 cm, lunghezza 10÷16 cm: finitura superiore standard colore grigio.
- Soglia con gocciolatoio in lastre di pietra naturale dello spessore di 3 cm con la superficie a vista levigata e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda: travertino.

## **B. AREA ESTERNA FUNZIONALE ALL'IMPIANTO DI CREMAZIONE**

L'area esterna funzionale all'impianto di cremazione comprende:

- percorsi carrabili e zone di manovra/sosta per i carri funebri e per i mezzi di servizio e manutenzione;
- il percorso pedonale costituito dalla striscia di marciapiede che è la prosecuzione del portico dell'edificio crematorio;

### **1. SISTEMAZIONI PERCORSI CARRABILI, AREE DI SERVIZIO/SOSTA PER CARRI FUNEBRI E MEZZI DI SERVIZIO/MANUTENZIONE, PERCORSI PEDONALI.**

I percorsi carrabili e le zone di manovra/sosta per i carri funebri e per i mezzi di servizio e manutenzione sono localizzati nel piazzale antistante il tempio saranno realizzati con manto di conglomerato bituminoso su un pacchetto stradale composto dai seguenti spessori: 20 cm di massiciata, 10 cm di tout venant, 7 cm di binder e 3 cm di strato di usura. Il marciapiede sarà realizzato con betonelle su sottostante strato di sabbia, tout venant e massiciata vibrorullata e infine delimitato da cigli in cls in corrispondenza dei percorsi asfaltati, mentre, cordoli in cls delimiteranno le aiuole a verde attigue all'edificio e l'intera area verde, posta a fianco della struttura di cremazione.

Le componenti sono:

- Conglomerato bituminoso per strato di base. Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di base, provvisto di certificazione CE di prodotto secondo UNI EN 13108 e nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche di capitolato, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di idonea massa: con bitume tradizionale.

- Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder). Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di base, provvisto di certificazione CE di prodotto secondo UNI EN 13108 e nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche di capitolato, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di idonea massa: con bitume tradizionale.
- Conglomerato bituminoso per strato di usura sp. 3 cm. Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di base, provvisto di certificazione CE di prodotto secondo UNI EN 13108 e nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche di capitolato, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di idonea massa: con bitume modificato soft.
- Pavimentazione in masselli di calcestruzzo vibrocompresso a doppio strato, a norma UNI 9065 parti I, II, III.  
La compattazione dei masselli sarà a mezzo piastra vibrante, la sigillatura a finire dei giunti fra singoli masselli sarà costituita da una stesura di sabbia fine e asciutta: con massello di spessore 4÷6 cm, larghezza 20÷25 cm, lunghezza 10÷16 cm: finitura superiore standard colore grigio.
- Cigli per marciapiedi in calcestruzzo vibro compresso, con cemento tipo 42.5 ed inerti di cava o di fiume, vagliati e lavati, smussati nello spigolo in vista ed opportunamente sagomati, forniti e posti in opera su sottostante cordolo di fondazione: della sezione di 25 x 20 cm.
- Cigli in calcestruzzo vibro compresso, con cemento tipo 42.5 ed inerti di cava o di fiume, vagliati e lavati, smussati nello spigolo in vista ed opportunamente sagomati, forniti e posti in opera su sottostante cordolo di fondazione: della sezione di 12 x 25 cm.
- Tappeto erboso in terra vegetale. Formazione di tappeto erboso su terra vegetale e sabbia silicea miscelata precedentemente, secondo il rapporto stabilito dal laboratorio di analisi abilitato, pulita e mista a terricci specifici. Sono compresi: il livellamento; la cilindatura con rullo leggero; la concimazione; la seminazione con interrimento del seme e cura del tappeto erboso; l'integrazione della semina nelle zone di minore attecchimento; il primo taglio dell'erba, operazione con la quale decorrerà la consegna del campo di calcio al committente. Spessore tappeto erboso cm 25.

## **C. AREA PARCHEGGIO**

Il parcheggio che verrà realizzato esternamente alla recinzione che racchiuderà l'area di cremazione comprendente l'edificio e l'area a verde e avrà capienza sufficiente ad ospitare i veicoli dei visitatori, compresi quelli speciali per diversamente abili.

La pavimentazione sarà realizzata da manto di conglomerato bituminoso su un pacchetto stradale composto dai seguenti spessori: 20 cm di massiciata, 10 cm di tout venant, 7 cm di binder e 3 cm di strato di usura.

### **1. PARCHEGGIO**

Le componenti sono:



- Conglomerato bituminoso per strato di base. Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di base, provvisto di certificazione CE di prodotto secondo UNI EN 13108 e nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche di capitolato, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di idonea massa: con bitume tradizionale.
- Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder). Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di base, provvisto di certificazione CE di prodotto secondo UNI EN 13108 e nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche di capitolato, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di idonea massa: con bitume tradizionale.
- Conglomerato bituminoso per strato di usura sp. 3 cm. Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso per strato di base, provvisto di certificazione CE di prodotto secondo UNI EN 13108 e nel rispetto delle Nuove Norme Tecniche di capitolato, steso con idonee vibrofinitrici e compattato con rulli di idonea massa: con bitume modificato soft.

## **D. IMPIANTI**

### **1. IMPIANTI ELETTRICI**

#### **1 OGGETTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE SOMMARIA**

Il presente capitolo ha per oggetto la descrizione costruttiva degli elementi d'opera che costituiscono gli impianti elettrici e gli impianti di segnale e speciali relativi all'impianto di cremazione del cimitero, con lo scopo di fornire una descrizione generale di detti impianti, delle opere e delle modalità esecutive degli stessi, della consistenza e qualità dei materiali e delle apparecchiature da fornire ed installare, oltre ad indicare i riferimenti normativi a cui attenersi nella realizzazione dei lavori.

Gli impianti elettrici e speciali dell'edificio per la cremazione delle salme e dei servizi annessi da realizzare saranno costituiti da:

- impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- impianto di forza motrice per usi generali e per utenze tecnologiche;
- impianto di distribuzione dell'energia;
- quadri elettrici;
- impianto di terra e di equipotenzialità;
- cabina elettrica di trasformazione e allacciamenti elettrici;
- impianto fonia e dati;
- impianto videocitofonico;
- impianto TV cc;
- impianto di rivelazione incendio.

I lavori dovranno essere eseguiti nel rispetto delle vigenti norme tecniche e legislative e delle prescrizioni tecniche generali contenute nel progetto rispettando le condizioni di buona regola dell'arte.

Tutti i materiali previsti dovranno essere rispondenti alle normative tecniche di prodotto europeo, alle norme legislative vigenti e a marchio IMQ e marcatura CE.

Ai fini normativi, gli ambienti in cui gli impianti saranno realizzati sono da considerare luoghi di tipo ordinario, ai sensi della norma CEI 64.8.

## **2 SISTEMA ELETTRICO E POTENZA CONVENZIONALE**

I parametri elettrici che sono stati assunti alla base della progettazione dell'impianto sono:

Tensione nominale impianto B.T.	400/230V
Potenza convenzionale impegnata	130KW
Sistema elettrico	II Categoria
Frequenza	50Hz
Corrente max di c.c. M.T. (nel punto di consegna ENEL)	12.5KA
Sistema di messa a terra	TN-S

Il sistema di distribuzione dell'impianto B.T. è di tipo radiale, con utenze e gruppi di utenze singolarmente alimentati e protetti da interruttori magnetotermici e differenziali installati sui quadri elettrici delle rispettive zone o piani.

## **3 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il progetto degli impianti elettrici e speciali è stato eseguito con riferimento alle norme tecniche CEI vigenti.

Gli impianti dovranno essere realizzati conformemente alla norme CEI e seguendo le disposizioni contenute nel D.M. 22.01.08 n. 37, nelle norme di sicurezza e prevenzione infortuni (D. Lgs. 81/2008 Testo unico in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro) e nelle norme di prevenzioni incendi per le parti riguardanti gli impianti elettrici e per quanto di competenza.

Si riportano a seguito le principali norme tecniche e legislative di riferimento per la progettazione e che dovranno essere considerate e rispettate nell'esecuzione degli impianti:

- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1KV in corrente alternata
- Norma CEI 99.2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1KV in corrente alternata
- Norma CEI 99.3 Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1KV in corrente alternata
- Norma CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente
- Norme CEI 11-17 e varianti: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- Norme CEI 11-20 Impianti di produzione diffusa di energia elettrica fino a 3000 kV.
- CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per basse tensioni (quadri BT)  
Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS);
- CEI 17-13/3: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per basse tensioni (quadri BT)  
Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD);



- CEI 20-13: Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV);
- CEI 20-22: Cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 20-27: Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione;
- CEI 20-37: Cavi elettrici. Prove sui gas emessi durante la combustione;
- CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile;
- CEI 34-22: Apparecchi di illuminazione. Parte 2°: Requisiti particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza;
- CEI 64-2 e 64-2/A Nov.1990: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;
- CEI 64-8 1998-01: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Norme Generali;
- CEI 64-8 2003-05: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Variante;
- CEI 64.8/3 2001: Nuovo allegato A per edifici residenziali
- CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 103-1: Impianti telefonici interni;
- EN 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione (interruttori industriali)
- CEI EN 60947-3: Interruttori di manovra-sezionatori
- CEI EN 60947-4: Contattori fino a 1000 V
- UNI EN 12464-1: Illuminazione dei posti di lavoro
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.
- CEI 100.55: Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- CEI 81.10 (CEI EN 62305-1-2-3-4)) 2013 : Protezione contro i fulmini.
- CEI UNEL 35024/1-2: Portata dei cavi isolati in materiale elastomerico o termoplastico e ad isolamento minerale.
- CEI UNEL 35026: Portata dei cavi interrati.
- ENEL DK 5600: Criteri di allacciamento dei clienti alla rete MT della distribuzione
- ENEL DK 5940: Criteri di allacciamento di impianti di autoproduzione alla rete BT di distribuzione
- ENEL 5950: Criteri di allacciamento di tetti fotovoltaici alla rete BT di distribuzione
- ENEL DV 604
- UNI EN 12464-1 Illuminazione dei posti di lavoro
- UNI 10819 Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- UNI EN 54-1:Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio. Introduzione.

- UNI EN 54-2: Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio. Centrali di controllo e segnalazione.
- UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Dispositivi sonori di allarme incendio
- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Apparecchiatura di alimentazione
- UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori puntiformi di fumo – Parte 7-
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Punti di allarme manuale-
- UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio – Rivelatori di fumo – Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e di calore e punti di segnalazione manuali.
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- EIA/TIA 568A/568B Standard americano per la realizzazione di cablaggi di reti per trasmissione dati categoria 5 Enhanced, 6
- ISO/IEC IS 11801 e Standard proposal ISO/IEC 11801 Norme di standardizzazione per la realizzazione di cablaggi di reti per trasmissione dati.
- Standard prEN 50173: Norme europee di standardizzazione dei sistemi di cablaggio di reti di trasmissione dati.
- Legge 186 del 1.3.68: Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrotecnici e elettronici.
- Delibera AEGG 90/07 e Direttive GSE: Normativa per impianti fotovoltaici
- Legge Regione Lazio n. 13 del 13.04.2000: Disposizioni per la riduzione dell'inquinamento luminoso
- Normativa VV.F.

Gli impianti ed i componenti devono rispondere alla regola dell'arte (Legge 186 del 1.3.68). Le caratteristiche degli impianti, nonché i loro componenti, devono inoltre corrispondere alle norme di Legge e dei regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- alle prescrizioni ed indicazioni dell'Enel o dell'Azienda Distributrice di energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni e indicazioni della società telefonica (es. Telecom);
- alle prescrizioni dei VV.F. per quanto di competenza.

#### **4 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

##### **4.1 CABINA DI TRASFORMAZIONE**

Essendo prevista una consegna in M.T. per la potenza impegnata prevista, dovrà essere realizzata una cabina di trasformazione MT/BT.

La cabina verrà equipaggiata con trasformatore isolato a secco in resina, della potenza nominale di 250KVA con rapporto di trasformazione 20/0.4KV  $\pm 2.5\%$ , gruppo Dy11, a ridotte perdite.

Il quadro di MT sarà equipaggiato con cella a tenuta di impulso con protezione generale costituita da interruttore in SF6 della portata di 630A, con relè di protezione dotato di funzioni 50,51,51N, e sezionamento generale con interruttore di manovra-sezionatore 3x630A con sezionatore di terra.

All'interno della cabina sarà collocato il quadro generale di bassa tensione QG.BT dell'impianto.

La cabina di trasformazione sarà contenuta entro un locale tecnico prefabbricato conforme alle norme CEI 0.16 e alle direttive dell'Ente distributore.

L'allaccio al quadro generale di distribuzione interno all'edificio dal quadro generale di cabina QG.BT sarà realizzato con cavi tipo FG7(O)R di idonea sezione, posati entro tratto in cavidotto interrato ed entro passerella porta cavi a filo d'acciaio zincato di idonee dimensioni.

## **1.2 QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici previsti alimenteranno aree o zone dell'edificio come pure singole utenze.

I quadri saranno dotati di protezioni magnetotermiche e differenziali che assicureranno la protezione dei circuiti dai sovraccarichi e dai corto circuiti, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64.8; i quadri saranno inoltre provvisti di apparecchiature di comando, di sezionamento, ed apparecchi ausiliari, oltre a scaricatori di sovratensione per la protezione degli impianti contro le scariche atmosferiche.

## **1.3 DISTRIBUZIONE ELETTRICA**

La distribuzione elettrica, di tipo radiale, verrà realizzata con cavi unipolari o multipolari non propaganti l'incendio tipo FG7(O)R posati entro passerelle portacavi a filo d'acciaio zincato (cablofil); la distribuzione terminale verrà realizzata con cavi unipolari non propaganti l'incendio, tipo N07V.K, posati a sfilamento entro tubi di PVC flessibile o rigido pesante.

Le passerelle portacavi saranno dotate di setto interno di separazione per la posa dei cavi di segnali all'interno della stessa via e saranno fissate a parete o a soffitto con idonee staffe e tiranti con interassi non superiori a 1.5m ed almeno due elementi di ancoraggio per ogni tratta orizzontale.

Le tubazioni di PVC saranno posati ad incasso entro muratura o sotto pavimento o posati all'interno dei controsoffitti dove presenti; nei locali tecnici è prevista la realizzazione di tratti di impianti con tipologia a vista, con l'impiego di tubazioni di PVC rigido pesante.

Il grado di protezione degli impianti sarà idoneo alla destinazione d'uso dei locali in cui saranno realizzati; in particolare, nei locali tecnici e nei servizi igienici con bagni e docce, il grado di protezione minimo prevista sarà IP44

I tubi porta cavi avranno diametri idonei al numero dei cavi contenuti in modo da assicurare livelli di riempimento non superiori a quanto prescritto dalle norme CEI.

Le scatole e le cassette di derivazione dovranno essere dotate di morsettiere isolanti.

## **1.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI EMERGENZA**

L'illuminazione ordinaria degli ambienti interni verrà realizzata con apparecchi illuminanti equipaggiati con lampade fluorescenti ad alta efficienza (tubi fluorescenti a lampade fluorescenti compatte), oltre a lampade a scarica di gas per l'illuminazione delle zone esterne.

Gli apparecchi illuminanti saranno idonei all'ambiente in cui installati e assicureranno livelli di illuminamento conformi a quanto previsto dalle vigenti norme tecniche (UNI EN 12464-1).

Sono previste le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti ordinari:

- riflettori a sospensione a luce diretta/indiretta con binario luce per la sala rito;
- plafoniere con lampade fluorescenti tubolari ed ottica dark-light per gli uffici;
- plafoniere tonde da incasso con lampade fluorescenti compatte per le zone aperte al pubblico e per i servizi igienici;
- plafoniere stagne IP65 con lampade fluorescenti tubolari per i locali di servizio del piano seminterrato, per i locali tecnologici del piano terra e per i locali tecnici di ogni piano;
- apparecchi stagni da esterno per installazione a parte con diffusore in policarbonato e braccio, con lampade a vapori di sodio ad alta pressione o vapori di mercurio per l'illuminazione esterna a parete.

L'illuminazione di emergenza e sicurezza verrà realizzata con lampade di emergenza autoalimentate con inverter e batteria a tampone di autonomia minima 1 ora, del tipo non permanente e permanente; nella vie di esodo e sulle uscite, le lampade di emergenza saranno dotate di adesivi di segnalazione conformi alle vigenti normative.

#### **4.5 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE**

L'impianto di forza motrice dovrà alimentare le seguenti principali utenze:

- n. 1 forno di cremazione;
- compressori celle frigorifere;
- impianto di climatizzazione (pompa di calore, sotto-centrale termica e fan-coil)

Oltre alle utenze fisse principali precedentemente elencate, saranno alimentate utenze fisse secondarie per usi generali (porte automatiche, rack fonia-dati, impianti speciali ecc.).

L'impianto di forza motrice sarà costituito anche di prese a spina della serie civile di tipo bipasso o UNEL-schuko.

Per le alimentazione di utenze mobili di potenza superiore a 1 KW sono previste prese CEE 17 interbloccate con fusibili, monofasi e trifase, con grado di protezione IP55.

#### **1.6 IMPIANTO DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALITA'**

L'impianto di terra del sistema TN-S sarà unico per l'intero complesso.

L'impianto sarà composto da:

- a) il dispersore di terra ad anello per la cabina di trasformazione, costituito da corda nuda di rame della sezione di 35mm<sup>2</sup> interrata entro scavo ed integrata con n° 4 dispersori a picchetto in profilo di acciaio zincato entro pozzetti ispezionabili;
- b) dispersore di terra per impianto di protezione tondo costituito da corda nuda di rame della sezione di 35mm<sup>2</sup> interrata entro scavo ed integrata con picchetti in tondo d'acciaio ramato del diametro di 18mm e di lunghezza 1.5m entro pozzetti in c.a.v. ispezionabili e segnalati da cartello, nella quantità e posizione indicata negli elaborati di progetto;
- c) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno e destinato a collegare l'impianto di dispersione esterno con il nodo di terra dell'edificio situato in corrispondenza del quadro generale di distribuzione, di tipo unipolare G/V sezione 35mm<sup>2</sup> entro tubo protettivo;
- d) i conduttori di protezione PE che partono dai nodi di terra dei quadri di zona e di piano per la protezione contro i contatti indiretti degli utilizzatori elettrici previsti;
- e) i conduttori equipotenziali EQ per la messa a terra delle masse metalliche degli impianti tecnologici presenti.

I collegamenti a terra ed EQ delle masse e tubazioni metalliche presenti dovranno essere realizzate mediante collari metallici e connessioni con cavo in rame giallo/verde di sezione minima 6mm<sup>2</sup> ; i collegamento dei ferri di armatura, ove previsti, saranno realizzati mediante connessione con treccia nuda di rame della sezione minima di 35 mm<sup>2</sup> e attacco alle armature con morsettiera in ottone.

## **5 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI SPECIALI**

### **5.1 IMPIANTO FONIA-DATI**

L'impianto fonia-dati sarà a servizio degli uffici (reception, locale consegna urne, sagrestia) e dell'atrio del piano seminterrato, oltre a una presa telefonica a servizio dell'ascensore.

L'impianto verrà realizzato con prese fonia-dati costituiti da connettori RJ45 di cat. 6 che potranno essere impiegati sia per fonia-IP che per dati, connessi a costituire una rete LAN integrata.

La rete sarà cablata con architettura radiale mediante cavi UTP a 4 coppie twistate, in categoria 6.

La rete farà capo ad un rack 19" di idonea capacità, che conterrà i patch panel, lo switch di rete e i componenti di cablaggio passivi.

Il collegamento e l'allaccio alla rete telefonica esterna farà capo al rack di rete.

### **5.2 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO**

Per l'edificio è previsto un impianto videocitofonico a colori con sistema di cablaggio a 2 fili composto da due posti esterni con pulsantiera, gruppo fonico e sistema di ripresa a colori con illuminatore a led e un posto interno con monitor a colori 4" .

Il posto interno sarà del tipo ad incasso a parete e costituito da monitor piatto a colori da 4" tecnologia TFT, con tasti di funzione apri-porta ed ausiliari.

I posti esterni saranno con pulsantiera componibile con modulo audio-video, tastiera e visiera antipioggia ed antivandalica.

### **5.3 IMPIANTO TVCC**

L'impianto TV a circuito chiuso avrà la funzione di ripresa, registrazione e visualizzazione in tempo reale delle cerimonie svolte nella sala rito e della sala di manovra e caricamento.

I punti di ripresa nei locali anzidetti saranno costituiti da 2 telecamere digitali a colori ad alta risoluzione tipo bullet, con ottica fissa varifocale, autoiris e irradiatore ad infrarossi, collegati in rete ad un videoregistratore VDR digitale con hard disk di registrazione di idonea capacità e con masterizzatore incorporato.

Il VDR, posizionato alla reception, dovrà gestire le riprese con attivazione e comando delle telecamere ad esso collegate e con la registrazione ed l'emissione dei segnali in uscita in real-time verso la presa TV situata nella sala video.

L'impianto per la connessione delle telecamere digitali sarà cablato con cavi UTP; l'impianto di uscita verso la presa TV sarà cablato con cavo coassiale a bassa attenuazione RG58/RG59.

### **5.4 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO**

Verrà realizzato nelle aree tecnologiche del forno di cremazione e nelle aree ad esso collegate.

L'impianto verrà realizzato con rivelatori puntiformi di temperatura di tipo termovelocimetrico e con rivelatori di fumo nelle aree collegate.

L'impianto sarà completo di pulsanti manuali di allarme incendio a rottura di vetro e con pannelli ottico-acustici di allarme incendio, oltre che di sirena di allarme da esterno.

Il cablaggio verrà realizzato con cavi tipo FTE4OHM1 resistente al fuoco posato entro tubazioni di PVC autoestinguente e con tratti dorsali entro passerella portacavi a filo d'acciaio zincato, nella sezione relative agli impianti di segnale e speciali.

L'impianto farà capo ad una centralina di rivelazione e allarme incendio di tipo analogico indirizzato, situato in posto presidiato (reception).

L'impianto sarà rispondente alla norma UNI 9795 e le apparecchiature e i componenti saranno conformi alle norme EN54 di prodotto.

## **6 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ED APPARECCHIATURE**

### **6.1 CABINA DI TRASFORMAZIONE**

La cabina di trasformazione M.T./B.T. dovrà essere realizzata con quadri di M.T. composti da armadi modulari componibili di lamiera metallica zincata a caldo, pressopiegata e verniciata con sistema a deposizione elettrostatica di polveri epossipoliestere, (colore RAL 7030), con grado di protezione minimo IP3X sull'involucro esterno e del tipo a tenuta di arco.

I quadri di M.T. dovranno essere dotati di interblocchi e blocchi porta conformi alla norme CEI 17.6, IEC 298 e norme antinfortunistiche, di oblò di ispezione interna, e di apparecchiature di M.T. con relativi accessori per manovra; quadri e apparecchiature di M.T. dovranno essere conformi alle norme CEI 17.6, 17.9, 17.4, 17.21, 17.46 e 23.3.

I quadri di M.T. dovranno essere realizzati da costruttore certificato secondo la norma UNI EN 29001 (ISO 9001).

I quadri di M.T. dovranno essere rispondenti alle seguenti caratteristiche generali:

- tensione nominale 24KV;
- livello di isolamento (a 50Hz per 1 °) 50 KV (60 KV sul sezionamento);
- livello di tenuta a impulso (1.2/50  $\mu$ s) 125 KV (fase-massa) / 145 KV (sul sezionamento);
- corrente nominale 630A;
- potere di interruzione 12.5 KA;
- corrente di breve durata per 1 sec 12.5 KA.

Il quadro M.T. della cabina di trasformazione, dovrà essere composto da:

- a) n° 1 cella di arrivo con sezionatore di terra e risalita con spie presenza tensione con accoppiatori capacitivi; dispositivo di interblocco porta con sezionatore di terra;
- b) n° 1 cella di protezione generale con:
  - sezionatore sottocarico rotativo 3x630A 24KV, potere di chiusura 40 KA, corrente di breve durata ammissibile per 1 sec. 16KA, con bobina di apertura, interbloccato con sezionatore di terra 12.5KA;
  - interruttore di M.T. in esafluoruro di zolfo ad autorigenerazione 3x630A 24KV, potere di interruzione 12.5 KA, con relè di massima corrente e relè per protezione guasto a terra (funzioni 50, 51, 51N);
  - spie presenza tensione con accoppiatori capacitivi; dispositivo di interblocco porta con sezionatore di terra;
- d) n° 1 box per trasformatore con isolamento in resina da 250 KVA;
- e) n° 1 trasformatore M.T./B.T. di potenza nominale 250 KVA, tensione nominale 24KV, rapporto di trasformazione a vuoto 20/0.4KV +- 2x0.25, Vcc= 6.6%, livello di isolamento 36/70/145KV, gruppo Dyn11, isolamento in resina classe F, conformità alle norme CEI 14.8, CEI 14.4, IEC 76, DIN 42523 e CENELEC HD538.151 e HD464.

Il trasformatore sarà dotato di centralina di protezione termica con terne di sonde termometriche.

La cabina dovrà essere dotata di soccorritore ausiliario per servizi di commutazione, della potenza minima di 1.5KW con tensione secondaria di 24-48V d.c., con autonomia minima di 2 ore, dotato di carica batterie e batterie.



La cabina di trasformazione dovrà inoltre essere dotata dei sistemi di sicurezza e di prevenzioni infortuni previsti alla vigente normativa (D. Lgs. 81/2008).

## **6.2 PREFABBRICATO PER CABINA ELETTRICA**

La cabina elettrica verrà alloggiata in un prefabbricato in calcestruzzo armato che sarà suddiviso in un vano consegna ENEL, un vano misure e un vano per cabina elettrica di utente delle dimensioni complessive di mm 1193x248x272 circa (LxPxH) oltre a vasca autoportante in c.a. per il passaggio dei cavi.

Il prefabbricato sarà costituito da elementi modulari componibili in c.a. e con copertura piana, composta da locale consegna ENEL + locale misure, locale MT utente.

Dovrà essere fornito in opera su platea di fondazione in c.a.; sarà completo di infissi, di divisori interni, di tinteggiatura esterna ed interna del colore richiesto dalla D.L., di coibentazione della copertura, di accessori e di impianto elettrico di illuminazione e di forza motrice interno, conforme alle vigenti norme tecniche per le opere in c.a. e alle norme antisismiche (D.M. 14.01.2008, D.P.R. 380/01), alle norme CEI (CEI 0.16, CEI 64.8, CEI 11.1 ecc.), alle norme tecniche e disposizioni ENEL (ENEL DK).

## **6.3 CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici principali, di distribuzione primaria e secondaria e i centralini, nel loro complesso e nei singoli componenti, sono stati progettati e dovranno essere costruiti e collaudati in accordo con le seguenti norme e raccomandazioni:

CEI 17-13/1 (quadri AS e ANS), CEI 17.13/3.

I singoli componenti saranno progettati e costruiti secondo :

- tabelle UNEL,
- norme di riferimento specifiche.

I quadri elettrici saranno realizzati con l'impiego di contenitori e carpenterie modulari componibili in lamiera zincata, trattata e verniciata con resine epossidiche, con grado di protezione e forma costruttiva idonea all'ambiente e alle destinazioni indicate in progetto.

All'interno delle carpenterie saranno posizionate le barrature in rame per i conduttori di fase, di neutro e di protezione PE ed EQ, le morsettiere isolanti, i profili normalizzati DIN e gli accessori per installazione delle apparecchiature di protezione, di comando, di segnalazione ed ausiliarie, sia modulari che scatolate, le canaline di cablaggio e in generale tutti gli accessori richiesti per la corretta esecuzione dei quadri e la certificazione di rispondenza alle norme CEI indicate.

I quadri saranno completi di porte e portelle, ove richieste e dovranno essere dotati di targhe serigrafate con l'indicazione dei circuiti sottesi alle apparecchiature presenti sul fronte quadro e di schema costruttivo multifilare.

I quadri dovranno essere rispondenti alle caratteristiche degli elaborati di progetto e dovranno essere conformi alle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3, con relativi rapporti di prova e certificazione.

Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:

- il nome del costruttore



- riferimento a normative seguite per la costruzione
- tipologia di quadro
- n. di matricola e sigla di denominazione
- tensione nominale
- corrente nominale
- frequenza
- tensione nominale d'isolamento
- tensione ausiliaria
- corrente di corto circuito massima
- grado di protezione
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra
- data commessa e riferimento a schema elettrico.

Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro, oltre che da certificato di rispondenza alle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3, da una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari e di cablaggio.

Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc..) che sono riportate sul quadro.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

Le carpenterie dovranno avere il grado di protezione minimo previsto in progetto; le loro dimensioni minime dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto, salvo dimensioni maggiorate che potranno essere ritenute necessarie ad assicurare la verifica delle condizioni di prestazione indicate nel presente Disciplinare (verifica termica, di isolamento, dinamica ecc.) richiesta in sede di collaudo di officina che il Costruttore è tenuto ad eseguire; le dimensioni dovranno inoltre tener conto degli ingombri e degli spazi previsti nei luoghi di installazione.

Nella parte superiore della carpenteria dei quadri in armadi metallici si dovranno prevedere i golfari di sollevamento, di dimensioni, in numero ed in posizione (rispetto il baricentro) adeguata e di tipo asportabile.

Per i quadri destinati ad ambienti normali nei quali sia previsto l'ingresso dei cavi dall'alto, si dovrà inoltre prevedere:

- chiusura in lamiera (suddivisa in più parti) asportabile, con rinforzi e raccordo ai canali dei cavi elettrici.
- apposite sezioni di risalita o discesa cavi con eventuale portella anteriore.

Ogni utenza alimentata dal quadro sarà dotata, secondo le indicazioni di progetto, di proprio interruttore automatico magnetotermico e/o differenziale, le cui caratteristiche saranno coordinate con le linee elettriche ad essi sottese. I circuiti dovranno essere segnalati sul fronte quadro da apposite targhette serigrafate.

Le connessioni ed i collegamenti interni delle apparecchiature di protezione, di comando, di segnalazione e degli apparecchi ausiliari, per i circuiti di distribuzione primaria dei quadri di I Livello (quadri principali di distribuzione), dovranno essere eseguite con l'impiego di sistemi di barrature in rame, ancorato con appositi isolatori, mediante connessioni con bulloni passanti e con dadi e con attacchi dei cavi a mezzo di capicorda e, per tutte le tipologie di quadri, con morsettiere isolanti per attestazione dei cavi in uscita e/o in ingresso, di attacchi a pettine o multclip per il collegamento delle apparecchiature di tipo modulare con installazione su profilo normalizzato DIN, disponendo i cablaggi interni eseguiti in cavi unipolari non propaganti l'incendio entro canaline per cablaggio in pvc autoestinguente.

Ogni quadro dovrà essere dotato di nodo di terra PE, da realizzare con barra in rame delle stesse dimensioni del sistema di barratura di potenza, con sezione non inferiore a 16mm<sup>2</sup> o con morsettiera isolante installata su profilato DIN avente colorazione distintiva giallo-verde, che costituirà il nodo di terra ed equipotenziale della zona o reparto; il nodo di terra dovrà essere collegato al nodo di

terra principale dell'impianto con conduttore continuo in rame con isolamento di colorazione giallo-verde, delle sezioni indicate in progetto, e comunque con sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>.

I cavi in ingresso e in uscita dal quadro e tutti i cablaggi interni dovranno riportare sigle e codici di identificazione numerica tramite segna-cavi. Per l'identificazione dei cavi si dovranno impegnare dei numeri progressivi e non ripetuti: i numeri dovranno essere leggibili senza difficoltà anche con quadro sotto tensione.

Su tutti i cavi di cablaggio dovranno essere montati terminali antivibranti preisolati a puntale, fino a 6 mm<sup>2</sup>, oppure ad occhiello con aggraffatura a W preisolati per sezioni fino 6 (rotondi a forcilla a seconda dei casi)

Per il serraggio dei capicorda di sezione superiore ai 6 mm<sup>2</sup> s'impiegheranno utensili oleodinamici; l'impronta delle matrici di compressione sarà a punzone (a C per i cavi flessibili) ed esagonale per le corde rigide.

Tutte le apparecchiature, i materiali e i componenti elettrici dovranno essere rispondenti alle caratteristiche indicate in progetto, alle norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI UNEL, ove esistenti, essere contrassegnate con marchio IMQ o equivalente europeo, e provvisti di marcatura CE.

I quadri elettrici dovranno essere forniti in opera completi in ogni loro parte, nella posizione indicata negli elaborati di progetto e collegati ai circuiti da essi derivati e ai rispettivi circuiti di alimentazione.

#### **6.4 CARPENTERIE E SPECIFICHE TECNICHE DEI QUADRI**

I quadri saranno composti con apparecchiature di protezione, comando, segnalazione e misura; le carpenterie dovranno avere le dimensioni minime e le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto.

Gli interruttori dei quadri, ove richiesto, saranno dotati di contatti ausiliari di segnalazione dello stato aperto/chiuso (ON/OFF) e di contatto ausiliare per scattato relè (intervento della protezione magnetotermica); per gli interruttori modulari, detti ausiliari dovranno essere inclusi preferibilmente in un unico blocco.

Gli interruttori potranno inoltre essere provvisti di motorizzazioni e di bobine di apertura a lancio di corrente secondo quanto indicato negli elaborati di progetto.

Ciascun quadro sarà realizzato con carpenteria in armadi modulari componibili di lamiera metallica pressopiegata, trattata e verniciata a fuoco, adatti per posa a pavimento; il quadro generale di B.T. della cabina elettrica sarà di tipo Power Center con segregazione forma 3 per gli interruttori scatolati e forma 2 per gli interruttori modulari previsti..

I quadri saranno completi di interruttori automatici del tipo scatolato e/o modulari con attacchi posteriori ed anteriori e delle apparecchiature di manovra, di comando e sezionamento, di misura, di segnalazione ed ausiliarie previste nonché di barrature in rame elettrolitico in appositi vani e scomparti segregati.

Gli interruttori di portata nominale superiore a 630 A, ove presenti, saranno di tipo estraibile su carrello.

I quadri saranno suddivisi in gruppi di utenze così come rilevabile dagli schemi.

Ciascun quadro dovrà corrispondere agli schemi grafici di progetto e contenere le apparecchiature con le caratteristiche previste negli elaborati di progetto.

Per detti quadri dovranno essere rispettate le seguenti specifiche generali di prestazione :

- |  |                        |
|--|------------------------|
| - tensione nominale di impiego :                                     | U <sub>e</sub> = 660V  |
| - tensione di prova a 50Hz per 1 minuto :                            | 4.000V                 |
| - tensione di prova a 50Hz per 1 minuto (circuiti aux) :             | 2.000V                 |
| - tensione nominale di tenuta ad impulso (per circuiti di potenza) : | U <sub>imp</sub> = 4KV |

- corrente nominale : pari alla portata del dispositivo generale di protezione o sezionamento di ciascun quadro ;
- corrente di corto circuito condizionata : non inferiore alla corrente di c.to c.to indicata nello schema del quadro con valore minimo di 10 KA;
- grado di isolamento : secondo quanto indicato negli elaborati di progetto;
- segregazione: forma 2;
- temperatura ambiente: 40°C;
- umidità relativa: fino al 70% a 40°C;
- ambiente: normale non inquinato.

Per ogni quadro, il costruttore dovrà provvedere alla verifica termica e alle prove di officina previste dalle norme CEI 17.13/1 e CEI 17.13/3.

Tutti i contenitori dovranno essere adatti per l'alloggiamento di apparecchiature elettriche montate su guida DIN, e completi di accessori quali morsettiere, barrature di rame, canaline di cablaggio interno o attacchi prefabbricati (multiclip o pettini), profilati DIN, setti di separazione, connessioni per messa a terra ecc.. Il grado di protezione dei contenitori deve essere quello indicato in progetto e comunque non inferiore a IP31.

Per tutte le versioni, devono essere costituiti da elementi modulari, telai porta apparecchi, pannelli forati, pannelli ciechi, con portello trasparente dotato di chiusura a mezzo di chiave.

I gruppi di apparecchiature alimentate da sistemi di energia diversa dovranno essere separate e distinte tra loro anche a mezzo di barriere interne isolanti. I circuiti dovranno essere segnalati sul fronte quadro da apposite targhette serigrafate.

L'ubicazione dei quadri elettrici è rilevabile nelle tavole grafiche

## **6.5 INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI E DIFFERENZIALI**

La protezione dei circuiti dal sovraccarico e dal corto circuito verrà realizzata con l'impiego di interruttori automatici magnetotermici equipaggiabili con dispositivi differenziali per la protezione dei circuiti contro i contatti indiretti e i guasti a massa.

Gli interruttori automatici magnetotermici previsti avranno una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2 t \leq (KS)^2$$

norme CEI 64-8, art. 434.4.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Gli interruttori magnetotermici potranno essere del tipo modulare e del tipo scatolato.

Per portate fino a 100A, gli interruttori previsti potranno essere di tipo modulare per poteri di interruzione fino a 25KA e nella versione unipolare + neutro, bipolare, tripolare e quadri polare.

Gli interruttori modulari avranno contenitore con attacco a scatto su profilo normalizzato DIN.

Per portate nominale a partire da 100A e per poteri di interruzione superiori a 10KA, gli interruttori saranno di tipo scatolato in versione tripolare o quadri polare con attacchi anteriori, attacchi posteriori e in esecuzione sezionabile o estraibile per portate superiori a 630A e fino a 1600 A; per portate superiori saranno del tipo aperto.

Tutti gli interruttori e gli apparecchi di manovra e comando dovranno essere completi degli accessori di comando, segnalazione e per funzioni ausiliarie.

I blocchi differenziali degli interruttori modulari saranno installabili in posizione affiancata al corpo dell'interruttore; negli interruttori scatolati, i dispositivi differenziali potranno essere installati sia in posizione affiancata (per interruttori di portata nominale fino a 160A) o con attacco sottoposto al corpo dell'interruttore.

#### **6.6 CAVI: TIPI, PORTATE E CADUTE DI TENSIONE MASSIME**

I cavi previsti saranno del tipo non propagante l'incendio (CEI 20.22II, CEI 20.13, CEI 20.35) dei seguenti tipi:

- unipolari per i circuiti terminali e per distribuzione secondaria entro tubazioni di PVC: sigla N07V.K;
- unipolari o multipolari per distribuzione principale orizzontale e verticale: sigla FG7R e FG7OR;
- multipolari per segnalazione e comando: sigla FG7OR.

I cavi dovranno essere dimensionati in funzione della corrente massima di esercizio prevista per ciascun circuito; la portata dei cavi è stata dimensionata con riferimento alle tabelle CEI UNEL 35024-1 e CEI UNEL 35026, applicando coefficienti riduttivi per tipo di posa e numero di circuiti presenti all'interno della stessa condotta cavi.

Le cadute di tensione massime sono state contenute entro il 4% (CEI 64-8 art. 525). Ogni tratta di circuito, di distribuzione primaria, secondaria o terminale, è stata tuttavia dimensionata in modo da avere una caduta di tensione non superiore al 3% per la corrente massima di impiego.

La colorazione dei singoli conduttori dovrà essere rispondente alle tabelle di unificazioni CEI-UNEL; in generale le colorazioni saranno:

- giallo-verde per il conduttore di protezione
- blu chiaro per il neutro
- marrone, grigio, nero per le singole fasi
- rosso per sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV).

#### **6.7 VIE CAVI: TUBAZIONI, CANALI E CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Saranno impiegati per la protezione meccanica dei conduttori e come vie-cavi.

Dette protezioni saranno costituite da: tubazioni, canali porta cavi, tubazioni per cavidotti interrati.

Negli impianti si devono rispettare le prescrizioni a seguito riportate.

##### Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

Nell'impianto previsto per la realizzazione incassata entro muratura o entro controsoffitto o a vista, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico (PVC) serie pesante, di tipo autoestinguente. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto

al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Il diametro interno non deve comunque essere inferiore a 16 mm. Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione con impiego di opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, in amovibili, se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cavedi o percorsi che ospitano altre sistemi di tubazioni di impianti tecnologici, devono essere disposti in modo da non risultare soggetti ad influenze dannose, in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o di segnale in genere.

#### Passerelle portacavi a filo d'acciaio zincato

Le passerelle portacavi saranno impiegate per la distribuzione principale e secondaria.

Le passerelle saranno installate a parete ed all'interno dei controsoffitti, ancorati agli elementi portanti con staffe, mensole, o a sospensione, con interassi non superiori a 1.50m e comunque in misura tale da assicurare una freccia non superiore al 1% secondo i carichi previsti.

Saranno realizzate con filo d'acciaio saldato e zincato con procedimento sendzimir con maglia non superiore a 50x100mm e con sezioni tipiche di mm100x50, 200x50, 300x50, 400x50 e mm 100x100, 200x100, 300x100, 400x100.

Le passerelle dovranno essere dotate, ove richiesto, di pezzi speciali per le giunzioni, le derivazioni, i cambi di piano, le riduzioni, oltre ai setti interni di separazione per consentire l'utilizzo della stessa passerella per il passaggio di cavi di energia e cavi di segnale opportunamente separati.

Esse devono essere rispondenti alla norma CEI 23.32.

#### Installazioni all'interno di passerelle e canali

La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e deve essere tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/5 art. 522.8.1.1.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi posati all'interno di canali vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

#### Setti tagliafuoco

Nei passaggi di parete tra compartimenti antincendio diversi, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, devono essere previste opportune barriere tagliafiamma, che assicurino almeno la stessa resistenza al fuoco delle pareti con un minimo di REI 120.

I materiali utilizzati devono avere caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco che soddisfino quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

I setti tagliafuoco saranno realizzati con l'impiego di cuscini autoespansivi in tessuto minerale incombustibile contenente miscela di fibre organiche e barre termoespandenti. I cuscini saranno posizionati al tamponamento dei fori di passaggio delle passerelle portacavi, e il setto verrà integrato con l'impiego di mastice intumescente per sigillatura.

Il setto tagliafuoco dovrà essere certificato dalla ditta esecutrice.

#### Tubazioni per cavidotti interrati

Le tubazioni per cavidotti interrati dovranno essere costituiti da corrugato in polietilene pesante a doppia parete con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 250 N su 5 cm<sup>2</sup>.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera con gli elementi accessori di serie, quali manicotti di giunzione, curve aperte e a gomito ecc..

Nella realizzazione dei cavidotti interrati, gli innesti delle tubazioni a pozzetti rompitratta o di derivazione devono essere realizzati provvedendo a fissare le tubazioni stesse con rinfianchi in calcestruzzo o in malta cementizia.

#### Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione in PVC autoestinguente da incasso o da parete saranno dotate internamente di morsettiere isolanti per le derivazioni; le cassette per impianti di energia saranno distinte e separate da quelle di passaggio e smistamento dei segnali. Per impianti di energia con sistemi di tensioni diverse e per impianti di segnale di diversa natura, le cassette dovranno essere dotate di setti interni di separazione per consentire la segregare i diversi sistemi di energia e i diversi impianti di segnale a cui fanno capo.

### **6.8 APPARECCHI DELLA SERIE CIVILE E PRESE DI CORRENTE**

Gli apparecchi di comando luce sia ad incasso che a parete e le prese, salvo diversa indicazione di progetto, saranno della serie civile a marchio IMQ, complete di cestello, telaio e placca, oltre a frutto delle caratteristiche richieste.

I frutti e le prese saranno installate ad una altezza concordata con la D.L. e saranno costituiti da contenitori porta frutti della serie 503 (3 posti), 504 (4 posti), 506L (7 posti) completi di ogni accessorio.

Le prese di corrente previste nell'impianto saranno dei seguenti tipi:

- a) prese 2x10A+T: alveoli ø 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale;
- b) prese 2x10/16A+T: doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10A - ø 4 mm che a 16A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale;
- c) prese 2x10/16A+T tipo UNEL o schuko universali: doppi alveoli ø 4-4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10A e 16A con contatto di terra posto lateralmente e con polo di terra centrale;



- d) prese 2x16A+T tipo UNEL o schuko: alveoli  $\varnothing$  4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 16A con contatto di terra posto lateralmente;
- e) prese 2x16A: del tipo con innesto a scatto irreversibile;
- f) con interruttore automatico magnetotermico unipolare + neutro 2x10 A p.d.i. 4.5 KA da frutto.

Le prese per utenze industriali saranno del tipo CEE17 interbloccate con fusibili, con grado di protezione minimo IP55, con le seguenti caratteristiche:

presa CEE 17 interbloccata con fusibili 2x16A – 2x32A 230V 2p+T;

presa CEE 17 interbloccata con fusibili 3x16A – 3x32A 400V 3p+T;

presa CEE 17 interbloccata con fusibili 4x16A – 4x32A 400V 3p+N+T.

## **6.9 APPARECCHI ILLUMINANTI**

Gli apparecchi illuminanti previsti in progetto, dovranno avere caratteristiche delle ottiche, requisiti tecnici, tipologia e lampade in modo tale da assicurare, nella quantità e posizione prevista in progetto, i seguenti livelli di illuminamento medio nei vari ambienti, secondo quanto suggerito dalla norma UNI EN 12464-1:

TIPO DI AMBIENTE	Illuminamento medio Em (lux)	Resa di colore Ra
Corridoi, atri, disimpegni	200	40
Sala del rito	300	80
Uffici	500	80
Scale	150	40
Locali tecnici	200	60
Box e magazzini	100	40
Illuminazione emergenza	5	-

Gli apparecchi illuminanti di tipo standard per illuminazione di locali e vani tecnici e di ambienti interni di lavoro saranno dei seguenti tipi:

- plafoniere stagne IP65 con corpo e diffusore in polycarbonato stampato, riflettore in acciaio zincato preverniciato con resina poliesteri, con lampade fluorescenti tubolari 1x18W, 2x18W, 1x36W, 2x36W, 2x58W complete di lampade e reattore elettronico;
- plafoniere da incasso in controsoffitto per uffici e ambienti di lavoro con uso di videoterminali, con ottica parabolica in alluminio a bassa luminanza (dark light) con lampade fluorescenti ad alta efficienza T8 2x18W, 4x18W, 2x36W complete di lampade e reattore elettronico;
- plafoniere tonde da incasso in controsoffitto con ottica in alluminio satinato e lampade fluorescenti compatte da 18W e 26W singole o doppie;
- riflettori a sospensione per binario luce a luce diretta/indiretta con lampade fluorescenti compatte ad alta efficienza e potenza o con lampade a scarica di gas.

Gli apparecchi illuminanti per illuminazione di emergenza dovranno essere del tipo autoalimentato, dotati di inverter interno e di batteria a tampone con autonomia minima di 1 ora e autoricarica completa entro 12 ore; gli apparecchi saranno del tipo standard, con lampade fluorescenti ad alta



efficienza e reattore elettronico con sistema di autodiagnosi localizzata provvista di segnalazione locale mediante led luminosi e con dispositivo di telecomando di inibizione emergenza centralizzato di installare sul quadro generale delle utenze condominiali.

Gli apparecchi saranno del tipo non permanente (S.E. solo emergenza) e permanente (S.A. sempre acceso); queste ultime saranno del tipo a bandiera con adesivi di segnalazione uscita conformi alle vigenti normative.

Tutti gli apparecchi illuminanti ordinari e di emergenza dovranno assicurare le prestazioni illuminotecniche e gli illuminamenti precedentemente indicati.

#### **6.10 IMPIANTO DATI-FONIA: APPARATI E COMPONENTI**

Gli elementi della rete ethernet dati-fonia saranno costituiti da tutti i componenti passivi e gli apparati attivi necessari per la completa funzionalità e fruibilità dell'impianto secondo gli standard di prestazione definiti nel presente capitolato.

Per la rete fonia-dati, l'appalto non prevede la fornitura in opera della centrale telefonica ma del solo cablaggio di rete passivo ed attivo, partendo dai connettori di utente e cavi di rete che faranno capo ad un rack (centro stella di rete) completo di componenti di permutazione passivi (hub) ed attivi (switch) delle caratteristiche a seguito indicate.

##### Connettori di utente e cablaggio

Le prese di utente, sia per funzioni fonia IP che dati, saranno costituite da connettori RJ45 di Cat. 6 e dovranno essere installate su scatole portafrutti dedicate o su torrette a pavimento, ove previste, nella sezione dedicata ai segnali.

Tutte le prese saranno cablate fino al rack di zona con cavo bilanciato UTP di categoria 6.

##### Rack, apparati passivi ed attivi

Il rack di permutazione della rete sarà del sistema modulare 19", con profondità minima 400mm fino a 600mm, secondo le esigenze, con una capacità complessiva di almeno 12U.

Il rack sarà completo di striscia di alimentazione, mensole per centralina telefonica, router e switch, pannello di permutazione da 16 porte RJ45 di Categoria 6, e di switch Gigabit Ethernet per 16 porte RJ45 10/100/1000BaseTx H/F Duplex, con almeno 1 porta addizionale in rame Gigabit Ethernet.

L'impianto dovrà essere conforme alle norme di standardizzazione seguenti:

Standard americano per la realizzazione di cablaggi di reti per trasmissione dati categoria 5 Enhanced, 6.

- ISO/IEC IS 11801 e Standard proposal ISO/IEC 11801

Norme di standardizzazione per la realizzazione di cablaggi di reti per trasmissione dati.

- Standard prEN 50173

Norme europee di standardizzazione dei sistemi di cablaggio di reti di trasmissione dati.

#### **6.11 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO: APPARATI E COMPONENTI**

L'impianto videocitofonico sarà del tipo a tecnologia bifilare e costituito dai seguenti componenti principali:

- posto esterno videocitofonico completo di pulsanti luminosi fino a due chiamate, porter esterno con microfono e ricevitore, telecamera IP a colori completa di ottica ed illuminatori a raggi infrarossi, alimentatore a 24 Vcc classificato SELV, con mascherina, protezione pioggia, contatto apriporta, in esecuzione antivandalica, grado di protezione minimo IP54;
- posto interno in esecuzione da parete ad incasso con monitor LCD piatto a colori da 4", tecnologia TFT, con tasti funzionali (apriporta, attivazione telecamera e luci, regolazione luminosità e contrasto del monitor).

### **6.12 IMPIANTO TVCC: APPARATI E COMPONENTI**

L'impianto TV a circuito chiuso sarà composto da un sistema di ripresa costituito da telecamere a colori e da un videoregistratore per la gestione delle stesse, con funzioni di registrazione, gestione e trasferimento in uscita in real time delle riprese stesse.

I componenti principali dell'impianto dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- telecamera a colori digitale ad alta risoluzione tipo bullet con ottica integrata fissa varifocal DC autoiris 2,8-11mm F1,2, CCD 1/3" interline (752H x 582V pixel) a scansione progressiva, sensibilità a colori 0,3lux/F1,2 50 IRE, B/N 0,02/F1,2 50 IRE, completa di alimentatore;
- videoregistratore DVR digitale fino a 4 canali di ingresso, triplo stream, risoluzione registrazione D1, compressione H.264, Hard Disk da 2TB e masterizzatore incorporato, dotato di sistema di gestione e comando delle telecamere.

Il VDR sarà posizionato alla reception e dovrà gestire le riprese con attivazione e comando delle telecamere ad esso collegate e la registrazione.

Il cablaggio dell'impianto verrà realizzato con cavi UTP verso le telecamere e con cavo coassiale a bassa attenuazione RG58/RG59 verso la presa TV del monitor di visualizzazione.

### **6.13 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO**

L'impianto di rivelazione incendio sarà costituito da apparati di campo (rivelatori di fumo e termovelocimetrici, pulsanti manuali, targhe di allarme ecc.) e da centrale di rivelazione ed allarme che dovranno avere le caratteristiche principali a seguito descritte.

#### Rivelatori ottici di fumo

Dovranno essere di tipo ottico ad effetto tyndall, sensibili ai prodotti della combustione visibili; saranno essenzialmente costituiti da un corpo contenente il sistema di rivelamento e da uno zoccolo per l'installazione e per il cablaggio, al quale il rivelatore dovrà essere attestato con sistema ad innesto. I rivelatori dovranno avere le seguenti caratteristiche e dotazioni principali:

- indicatore di allarme con led rosso;
- memoria di allarme;
- zoccolo di fissaggio con contatti;
- tensione di lavoro: 8-28V D.C.;
- temperatura di esercizio: -20°C +70°C;
- conformità: EN 54 – UNI 9795.

#### Rivelatori termovelocimetrici

Dovranno essere sensibili agli elevati gradienti di variazione della temperatura; saranno essenzialmente costituiti da un corpo contenente il sistema di rivelazione e da uno zoccolo di cablaggio ed installazione. Il sistema di rivelamento sarà costituito da un termistore e da un circuito di misura del gradiente termico, dotato di amplificatore e di sistema di misura della soglia di intervento. I rivelatori dovranno avere le seguenti caratteristiche e dotazioni principali:

- indicatore di allarme con led rosso;
- memoria di allarme;

- zoccolo di fissaggio con contatti;
- tensione di lavoro: 8-28V D.C.;
- temperatura di esercizio: -20°C +70°C;
- grado di protezione minimo: IP42;
- conformità: EN 54 – UNI 9795.

#### Pulsanti di allarme manuale

Saranno del tipo a rottura di vetro, costituiti da un contenitore in materiale plastico (ABS) o metallico di colorazione rossa, con scritte che ne identificano la funzione e la modalità di attivazione. Il pulsante dovrà essere installato in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile.

I pulsanti dovranno avere le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- tensione di esercizio: 24V D.C.;
- temperatura di esercizio: - 20°C +50°C;
- corrente in allarme: 30 mA;
- grado di protezione: minimo IP40;
- conformità: EN54 – UNI 9795.

#### Pannelli di allarme ottico-acustico

Saranno costituiti essenzialmente da una targa all'interno della quale sarà presente un sistema di segnalazione ottico lampeggiante in condizioni di allarme e da un sistema acustico costituito da un buzzer piezoelettrico ad intermittenza. Dovranno essere del tipo autoalimentato mediante propria batteria interna di idonea capacità, inserita a tampone sul circuito di alimentazione.

I pannelli saranno dotati di targa con dicitura "ALLARME INCENDIO" su campo rosso.

I pannelli dovranno avere le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- tensione di alimentazione: 24V D.C.;
- corrente in allarme: 300 mA;
- ottica di segnalazione: a lampeggiatore;
- pressione acustica: da 90 a 120 dB a 1 m;
- grado di protezione: minimo IP42;
- conformità: EN54 – UNI 9795 – omologazioni ministeriali.

#### Sirene di allarme da esterno

Saranno costituite da un contenitore in materiale termoplastico con idoneo grado di protezione e dotate di batteria interna a tampone.

Le sirene dovranno avere le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- tensione di alimentazione: 24V D.C.;
- corrente in allarme: 300 mA;
- ottica di segnalazione: a lampeggiatore;
- pressione acustica: fino a 106 dB a 3 m;
- autonomia batteria: fino a 1 ora;
- grado di protezione: minimo IP44;
- conformità: EN54 – UNI 9795 – omologazioni ministeriali.

#### Centrale di rivelazione incendio

La centrale di rilevazione incendi sarà analogica convenzionale, di tipo modulare componibile ed espandibile, e dovrà avere le seguenti caratteristiche e dotazioni principali:

- scheda di ingresso fino a 4 zone ciascuna per almeno 20 apparati di campo;
- scheda uscite relè per un minimo 2 uscite controllate per allarmi ottici ed acustici esterni;

- scheda per interfacciamento e connessione a PC e a rete ethernet con porte RS232 e/o RJ45 e/o USB;
- predisposizione per combinatore telefonico;
- display LCD e tastiera alfanumerica per comandi, impostazioni, attivazioni e test funzionali;
- chiavi di servizio;
- alimentatore interno con carica batterie e batterie a tampone di autonomia minima 12 ore;
- conformità: EN54 parti 2-4, UNI 9795.

## **1. IMPIANTI MECCANICI**

### **1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati.

Le specifiche riportate agli articoli che seguono intendono definire le caratteristiche qualitative delle principali apparecchiature nonché alcune norme esecutive cui l'Impresa dovrà attenersi nella realizzazione degli impianti.

L'impresa è tenuta a precisare, già in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I. ed alle tabelle di unificazione UNEL, e dove possibile essere ammessi al regime del marchio italiano di qualità (I.M.Q., CE, EN).

Qualora la Stazione appaltante, denominata in seguito S.A., rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, l'Impresa assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

## **2 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE**

### **2.1 POMPA DI CALORE**

Compressore ermetico scroll comandato con inverter, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio.

Un riscaldatore dell'olio ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

Struttura

Struttura portante realizzata in lamiera zinco magnesio in grado di fornire ottime caratteristiche meccaniche e lunga resistenza alla corrosione.

Basamento in lamiera zincata verniciata a polveri poliestere RAL 9001

Pannellatura

Pannellatura esterna in zinco magnesio che assicura una superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il totale accesso ai componenti interni

#### Scambiatore interno

Scambiatore ad espansione diretta del tipo a piastre saldobrasate INOX AISI 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Lo scambiatore è completo di: resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

#### Scambiatore esterno

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con trattamento idrofilico e con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

L'unità è dotata di serie di griglie di protezione della batteria.

#### Ventilatore

Ventilatori elicoidali con pale profilate a falce con "Winglets" alla fine, direttamente accoppiati al motore a controllo elettronico (IP54), azionato dalla continua commutazione magnetica dello statore. L'assenza di spazzole (brushless) e la particolare alimentazione ne aumentano sia la vita utile che l'efficienza. I consumi si riducono così anche del 50%. I ventilatori sono alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l'efficienza e minimizzare il livello sonoro e sono dotati di griglie antinfortunistiche. Forniti con regolazione a velocità variabile.

#### Gruppo idronico

Circolatore con corpo e girante in ghisa, dotato di motore Brushless in corrente continua con grado di protezione IP44 e completo di guscio isolante termoformato. Tutti gli attacchi sono filettati.

#### Circuito frigorifero

Circuito frigorifero completo di:

- valvola di espansione elettronica
- valvola inversione ciclo a 4 vie
- filtro deidratatore
- ricevitore di liquido
- separatore di liquido in aspirazione
- trasduttori di pressione
- sicurezza contro le basse pressioni
- sicurezza contro le sovrappressioni

### Bacinella

Bacinella raccolta condensa in ABS termoformato e provvista di scarico convogliabile e resistenza elettrica antigelo, che previene la formazione di ghiaccio all' interno e si attiva automaticamente in funzione della temperatura dell' aria esterna.

### Quadro elettrico

La sezione di potenza comprende:

- fusibile circuito ausiliario e ventilatori
- fusibili compressore
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario

La sezione di controllo comprende:

- protezione e temporizzazione compressore
- relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- ottimizzazione cicli sbrinamento
- controllo condensazione
- compensazione del set-point con la temperatura esterna
- gestione doppio set-point
- comando generatore ausiliario

La tastiera di comando comprende:

- Tasti multifunzione per controllo ON/OFF, modalità di funzionamento caldo e freddo, visualizzazione e reset allarmi. programmazione giornaliera o settimanale.
- Display

### Circuito idraulico

- valvola di sicurezza lato acqua
- rubinetto di scarico
- filtro a maglia di acciaio
- pressostato differenziale

### Accessori

- Antivibranti di base in gomma
- Controllo a distanza

La pompa di calore sarà installata all'esterno dell'edificio su apposito basamento con supporti antivibranti.

## **2.2 ELETTROPOMPE**

Elettropompe centrifughe del tipo monoblocco per montaggio in linea su tubazione, adatte per acqua fra 0 e 100 °C, pressione nominale di esercizio 6 bar.

- Modello singolo oppure gemellare come previsto nel progetto.
- I modelli gemellari dovranno essere costituiti da due pompe del tutto indipendenti con proprio motore, girante e coclea, ma con corpo centrale in comune munito di dispositivo di commutazione in modo che una delle due pompe possa essere smontata con l'altra unità in funzione.
- Velocità massima 1440 giri/min. oppure modelli a doppia velocità se previsti nel progetto.
- Le pompe dovranno essere dimensionate in corrispondenza del loro massimo rendimento con tolleranze del 20%.

### **Elettropompe centrifughe**

Le elettropompe centrifughe saranno del tipo monoblocco con accoppiamento diretto pompa-motore, in esecuzione singola o gemellare.

Dovranno essere adatte per funzionamento in ambiente chiuso e saranno progettate per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

La portata di progetto dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Qualora siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per le pressioni di progetto e con un sovrasspessore di corrosione di almeno 3 mm.

Dovranno essere realizzate con corpo in ghisa, giranti in bronzo, ghisa o acciaio inox, staticamente e dinamicamente equilibrate, con albero in acciaio ed essere scelte per sopportare pressioni corrispondenti alla pressione statica gravante su di esse più la pressione che esse sono in grado di generare a bocca premente chiusa.

La tenuta sull'albero sarà di tipo meccanico.

Le flange di aspirazione dovranno essere realizzate secondo le norme UNI per pressione nominale di 10 bar (PN10).

I cuscinetti a sfere o a rulli, di tipo autolubrificante, dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto non inferiore a 40.000 ore.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, superiore di almeno il 15% rispetto a quella assorbita.

La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori dovranno essere del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, dalle seguenti caratteristiche:



Tensione di alimentazione: 380 V / 3 / 50 Hz

Numero di poli: 4

Velocità di rotazione: 1.450 giri/min

Grado di protezione: IP44

I motori di tutte le pompe, complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

In alternativa alle elettropompe sopra descritte, in presenza di portate inferiori a 6 l/s, potranno essere adottati circolatori a rotore immerso con caratteristiche meccaniche equivalenti.

Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione e valvola di ritegno sulla mandata.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni.

Le tubazioni ed il valvolame non devono gravare sulle bocche delle pompe e lo staffaggio deve essere concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione.

#### *Installazione :*

Le fondazioni per le pompe ad asse orizzontale saranno, salvo diversa prescrizione, di calcestruzzo, l'altezza da terra dei piani di posa dei gruppi elettropompa ed il distanziamento tra i gruppi affiancati dovranno essere tali da consentire gli interventi di manutenzione.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni ove necessario il basamento di appoggio in calcestruzzo dovrà essere di tipo galleggiante, cioè staccato dalle strutture adiacenti mediante interposizione di strato di materiale antivibrante o sospensioni elastiche.

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso o con le dilatazioni, sforzi o momenti dannosi.

Inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle elettropompe senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto montaggio.

Per le pompe in linea si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa.

#### *Esercizio :*

Per ogni gruppo di pompaggio, le due pompe ( di esercizio e di riserva) dovranno alternarsi nel funzionamento in modo automatico.

La pompa di riserva dovrà entrare automaticamente in funzione in caso di blocco della pompa in esercizio in quel momento.

Elettropompa con convertitore di frequenza

Elettropompa centrifuga monostadio singola in linea, con bocche di aspirazione e mandata in linea idonee per l'installazione della pompa sulle tubazioni o su base d'appoggio. La tenuta meccanica è in materiale resistente alla corrosione. La pompa è accoppiata ad un motore trifase con convertitore di frequenza e regolatore PI incorporato. Completa dei sensori esterni per funzionamento attraverso i seguenti parametri: portata, pressione differenziale o temperatura e di pannello di controllo per impostare le modalità di enti funzionamento.

Temperatura minima del liquido: 0 gradi C

Temperatura massima del liquido: 140 gradi C

Velocità max pompa : 2900 rpm

Materiale, corpo pompa: Ghisa

Materiale, girante: Acciaio inossidabile

Pressione per stadio, attacchi: PN 16

Tensione: 3 x 380-415 V

Frequenza: 50 Hz

## **2.3 TUBAZIONI**

### **Generalità**

Tubazioni, giunzioni, curve, raccordi ed organi vari facenti parte dell'impianto devono essere adatti alla pressione di esercizio dell'impianto stesso.

Tutte le tubazioni (in acciaio, ghisa, rame, PVC, ecc.) prima dell'installazione devono essere corredate di una specifica dichiarazione di conformità alle prescrizioni richieste.

Le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezze, devono essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera della tubazione; per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento la parte superiore dello spezzone deve sporgere 5 cm sopra la quota del pavimento finito.

Il diametro del manicotto deve essere maggiore di almeno 4 centimetri al diametro esterno della tubazione (isolamento compreso). La corona circolare di circa 2 cm, così formata, va riempita con adatto materiale, pressata e resa impermeabile.

Nel montaggio dei circuiti di acqua calda, fredda, refrigerata e di torre si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al disotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Sfiati e scarichi devono essere convogliati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura completi di rete antitopo.

Per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga si adottano tubazioni zincate con raccorderie zincate, o se richiesto, in acciaio inossidabile.

Alla fine del montaggio tubazioni, mensolame, tiranti, ecc. devono essere spazzolati esternamente con cura, prima di essere verniciati previo trattamento con due mani di antiruggine bicolore ed una mano di vernice a finire (se specificatamente richiesta), da eseguirsi dopo il collaudo preliminare o su autorizzazione della D.L..

Anche tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa devono essere forniti completamente verniciati.

Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, devono essere effettuati dall'Appaltatore.

Alla fine del montaggio, le reti devono essere pulite con soffiaggio mediante aria compressa e con lavaggio prolungato, previo accordo con la D.L..

Le tubazioni devono essere date complete di tutti gli accessori, collettori, valvole di intercettazione, di ritegno, ecc. atte a garantire il razionale funzionamento degli impianti.

Tutti i collettori devono avere coperchi bombati ed essere di diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

Per i collettori zincati la zincatura deve essere fatta a caldo dopo la lavorazione.

Tutte le tubazioni esposte all'esterno o in pericolo di gelo devono essere percorse da fluidi con liquido antigelo.

Tutte le diramazioni devono essere dotate di targhetta indicatrice.

Su tutte le tubazioni in PVC, PVC pesante, polietilene alta densità, polipropilene, devono essere previsti dei manicotti di dilatazione.

### **Tubazioni in acciaio nero**

Possono essere dei seguenti tipi:

in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 8863 SL (serie leggera), SM (serie media) o SP (serie pesante)

in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 7287

Se le tubazioni nere sono del tipo saldato devono rispondere alle norme A.P.I. ed in ogni caso la Ditta installatrice deve chiedere l'autorizzazione alla D.L..

#### **a) Giunzioni**

Per giunti, raccordi, flange e guarnizioni devono essere rispettate le seguenti norme:

giunti tra i tubi e tra i tubi ed i raccordi, eseguiti mediante saldature a regola d'arte

superfici da saldarsi accuratamente pulite ed egualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi prima della saldatura saldature larghe almeno 2 volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi se non diversamente indicato, i giunti tra tubi ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri, ecc.) sono filettati per diametri fino a DN 50 compreso, flangiati per diametri superiori.

per i collegamenti delle apparecchiature dove necessario devono essere usate flange del tipo a collarino o del tipo a sovrappressione secondo le norme UNI

### **Tubazioni in acciaio zincato**

Le tubazioni in acciaio zincato devono essere di tipo Mannesmann s.s. UNI 8863 SL (serie leggera) o SM (serie media), fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto oppure flangiate.

#### **a) Giunzioni**

I giunti tra i tubi in ferro zincato possono essere eseguiti mediante filettatura o flangiatura o mediante l'utilizzo di giunti di tipo victaulic

#### **b) Raccordi**

I raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo.

### **Tubazioni in rame**

#### **Note generali**

Le tubazioni in rame, se non diversamente indicato, devono essere conformi alla tabella UNI-EN 1057, avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015% e 0,04%) secondo le norme ASTM.

In particolare i tubi devono essere sgrassati internamente e presentare la superficie interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi.

#### **Giunzioni**

I giunti tra tubi in rame e raccordi a brasare vanno effettuati mediante brasatura dolce a bassa temperatura di fusione (300°C) o equivalente.

Devono essere impiegati solo raccordi normalizzati.

I giunti tra i tubi in rame, devono essere effettuati mediante brasatura forte con lega saldante ad alta temperatura di fusione (800°C) o equivalenti.

Le estremità dei tubi vanno tagliate perpendicolarmente e sbavate.

Le parti terminali dei tubi vanno calibrate mediante apposito attrezzo e mazzuolo di legno.

Le superfici da saldare dei tubi e dei raccordi vanno pulite metallicamente, devono cioè risultare prive di sporcizia e di ossido. Per la pulizia va usata lana di acciaio fine o tela smeriglio con grana 240 (o più fine) oppure spazzole metalliche circolari e rotonde. Non è ammesso l'impiego di lime, spazzole di ferro o carta vetrata.

Le estremità dei tubi vanno successivamente spalmate con disossidante (solo le parti di tubo che entrano nei raccordi).

Il disossidante per le brasature dolci deve essere di tipo normalizzato autoneutralizzante.

Il disossidante per le brasature forti deve essere di tipo normalizzato sotto forma di pasta o di polvere secca.

Nella brasatura forte deve essere in ogni caso evitato il surriscaldamento sino all'incandescenza delle parti da saldare.

I giunti tra i tubi di rame e i tubi di ferro vanno eseguiti mediante ghiera di bronzo od ottone.

I giunti tra tubi in rame ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri ecc.) ad eccezione delle centrali dove sono previsti del tipo a flangia, vanno effettuati mediante bocchettone in bronzo od ottone.

I giunti tra i tubi in rame e flange in acciaio vanno effettuati mediante bocchettone filettato in ottone o bronzo collegato ad uno spezzone di tubo gas saldato alla flangia e filettato all'altra estremità.

Le guarnizioni devono essere di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

### **Tubazioni PEAD**

#### **Note generali**

Le tubazioni in polietilene alta densità (PEAD), ricavate per estrusione devono corrispondere sia alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero della sanità sia alle seguenti norme:

UNI 7611/7615, tipo 312 per condotte in pressione;

UNI 7613/7615, tipo 303 per condotte di scarico interrate e per fognature;

UNI 8451/7615, tipo 302 per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, fino a 100°C;

UNI 7614/84 per condotte di gas combustibili interrate.

La fornitura comprende i prezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

#### **Giunzioni**

Per le tubazioni conformi a UNI 7611 ed UNI 7613 le giunzioni sono ottenute mediante raccordi di metallo o resina fino al diametro esterno di 90 mm e per saldatura di testa per diametri superiori.

Per le tubazioni conformi a UNI 8451 vedasi quanto di seguito detto per le tubazioni PE h.

Per le tubazioni conformi a UNI 7614 le giunzioni sono ottenute con saldature di testa o con manicotto elettrico.

### **Tubazioni in polipropilene (PP)**

Devono avere caratteristiche simili al PE h, con maggior resistenza termica alle alte temperature ed agli agenti chimici.

Devono essere complete di pezzi speciali come per le tubazioni PE h.

Mensole, supporti ed ancoraggi per tubazioni

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonché per eliminare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua refrigerata.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).

L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

### **Istallazione delle tubazioni**

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o i pavimenti, saranno protetti da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svirgolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitarne la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze penetrino nell'impianto.

### **Protezione delle tubazioni**

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di tinta diversa.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, etc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c.s.d.

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

### **2.4 VALVOLAME IN OTTONE**

- Valvole a sfera in ottone sbiancato a due o tre vie, con tenuta in PTFE a sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10

- Valvole di ritegno a caplet. Tipo PN10 a 95 °C. Componenti in OT58.

- Valvole di ritegno con otturatore a molla. Tipo PN16 a 95 °C: Corpo in OT58, otturatori in ottone oppure in teflon con guarnizioni a corona, molle in acciaio inox 18/8.

- Rubinetti di scarico a maschio con premistoppa tipo PN10 a 95 °C in OT58 premistoppa in PTFE completi di portagomma per tutti gli scarichi di apparecchi e tubazioni.

- Filtri a Y corpo in OT58 cestello in acciaio inox 18/8.

- Valvola a sfera. Tipo PN10 a 95 °C, corpo in OT58, sfera in OT58 rettificata e cromata, guarnizioni e premistoppa in PTFE, maniglia in lega robusta a passaggio integrale.

- Valvole di sfiato automatico per tubazioni, tipo a galleggiante, corpo in ottone cromato, completi di tappo igroscopico e valvolina d'arresto automatica di ingresso.

- Valvole inclinate per arresto e regolazione alla base delle colonne montanti corpo in OT58 complete di dispositivo regolabile dell'alzata dell'otturatore con scala graduata e di rubinetto di scarico con portagomma.

- Detentori dritti o a squadra, tipo adatto sia all'arresto che alla regolazione secondo il numero di giri (tabelle fornite dal costruttore) e completi di dispositivo di scarico e cappellotto in plastica.

Corpo in OT58, tipo per attacchi filettati a tubi di ferro.

- Detentori come p.p. ma per attacco bicono a tubi di rame.



-- Valvole termostatiche tipo con elemento termostatico omologato di classe A con isteresi termica inferiore a 0,8 C, campo di regolazione minimo fra 10 e 25 °C, corpo PN10 dritto o a squadra, volantino graduato, con attacco bicono per tubo di rame.

- Valvoline di scarico d'aria, tipo manuale, con volantino in ottone.

## **2.5 VENTILCONVETTORI**

### **Ventilconvettori (Fan-coils due tubi)**

A seconda di quanto richiesto, potrà essere di tipo da montare in vista con mobile di copertura ed eventuali piedini di appoggio (a parete o a soffitto) oppure da incasso (a parete o a soffitto).

I ventilconvettori potranno anche essere (se indicato nei disegni) del tipo ad altezza ridotta senza l'utilizzo di piedini, con ripresa dell'aria frontale.

I ventilconvettori del tipo orizzontale saranno completi di staffaggi di sostegno a soffitto.

La struttura di contenimento sarà in lamiera di acciaio zincata di forte spessore con isolamento interno anticondensa e fonoassorbente in corrispondenza della batteria di scambio termico e della sezione ventilante..

Il gruppo ventilatori sarà di tipo centrifugo a semplice o doppia aspirazione, avranno giranti in alluminio a pale curvate in avanti e saranno direttamente accoppiati al motore elettrico a tre velocità del tipo monofase, 220 V - 50 Hz, totalmente chiuso e a condensatore permanentemente inserito. Il gruppo motoventilante deve garantire un funzionamento privo di vibrazioni e tale da non generare rumorosità superiore alla massima ammessa.

La batteria sarà realizzata in tubi di rame espansi meccanicamente in alette di alluminio a 3 ranghi. Le batterie (destre o sinistre) devono poter essere invertite in cantiere sistemando gli attacchi sul lato opposto agendo semplicemente sulle viti autofilettanti.

Il ventilconvettori sarà dotato di bacinella di raccolta e drenaggio della condensa realizzata in materiale termoplastico.

Ciascun ventilconvettore dovrà essere fornito di pannello con commutatore a 4 posizioni corrispondenti a tre velocità di rotazione del gruppo motoventilante più la posizione di fermo. Il commutatore dovrà essere dotato di morsettiera per il collegamento della linea, del motore e degli organi di regolazione e potrà essere alloggiato in apposito vano all'interno del mobiletto oppure in posizione remota a parete.

Il filtro dovrà essere costituito da un telaio in lamiera di acciaio zincata, completo di guarnizione per la tenuta d'aria, doppia rete zincata con interposto materassino filtrante in materiale sintetico, classe di filtrazione EU 2 secondo Eurovent 4/5.

Il ventilconvettore sarà completo di valvolina manuale di sfogo aria e rubinetto di scarico di fondo e collaudato in fabbrica alla pressione idraulica di 20 bar.

I ventilconvettori per sistemazione in vista dovranno essere completi di mobile-involucro realizzato in lamiera di acciaio zincata e verniciata a forno con smalto sintetico autoestinguente, di colore a scelta della Direzione Lavori. Il mobiletto sarà fissato a incastro sull'unità base onde consentire una rapida rimozione dello stesso, in caso di manutenzione. Gli involucri dovranno avere caratteristica di grande robustezza e solidità tale da prevenire la generazione di vibrazioni, la propagazione di rumore e l'eventuale condensa esterna dovrà essere prevenuta mediante la rivestitura interna del mobile con materiale termo-fonoassorbente.

Saranno inoltre previsti i seguenti accessori:

- valvole e detentori di sezionamento
- collegamenti tra valvole e batteria in tubo di rame isolato.
- Termostato ambiente e commutatore estate inverno incorporato nel pannello commutatore delle velocità completo di sonda di temperatura preinstallata nel mobiletto.

Lo scarico della condensa sarà raccordato alla rete principale per mezzo di tubazioni in polietilene.

Versione da incasso

Sarà senza carenatura esterna, ed il commutatore di velocità sarà separato, del tipo da montare a parete, con termostato incorporato.

Esso potrà servire anche più mobiletti (e in tal caso sarà di tipo adeguato).

Se richiesto e precisato, il mobiletto sarà completo di raccordi di mandata ed aspirazione in lamiera di acciaio zincata da 6/10 mm, di bocchette di mandata ed aspirazione di tipo da sottoporre preventivamente all'approvazione della D.L.

Il quest'ultimo caso, il filtro dell'aria dovrà essere posto non entro il mobiletto, ma subito sopra la bocchetta di aspirazione, che sarà smontabile per accedere al filtro stesso.

Inoltre la connessione del mobiletto alla rete elettrica avverrà a mezzo di spina e presa, quest'ultima con fusibili.

## **2.6 UNITÀ DI VENTILAZIONE A RECUPERO DI CALORE**

Unità di ventilazione a recupero di calore composto da una struttura a pannelli autoportanti sandwich 25 mm in lamiera zincata preverniciata per la superficie esterna e in lamiera zincata per la superficie interna con isolamento in poliuretano iniettato. completa di:

Vasca di raccolta condensa zincata

Ispezioni dal basso per i ventilatori.

Celle filtranti sfilabili dal basso per la pulizia o la sostituzione.

Ventilatore di ripresa centrifugo del tipo a semplice aspirazione e pale in avanti. Motore elettrico direttamente accoppiato. La taratura della portata è facilmente ottenibile commutando l'alimentazione del motore su una delle tre velocità disponibili.

Filtro sintetico ondulato sp. 50 mm sull'espulsione efficienza G3.

Recuperatore di calore a piastre d'alluminio alloggiato in vasca di raccolta condensa.

Filtro sintetico ondulato sp. 50 mm sulla presa di aria esterna efficienza G3.

Ventilatore di mandata del tipo a semplice aspirazione e pale in avanti. Motore elettrico direttamente accoppiato. La taratura della portata è facilmente ottenibile commutando l'alimentazione del motore su una delle tre velocità disponibili.

Sezione batteria di riscaldamento/raffreddamento installata a valle del ventilatore di mandata. E' composta da una sezione di contenimento (caratteristiche costruttive come unità base), dalla batteria a 4 ranghi e dalla vasca raccolta condensa. E' completa degli accessori per l'accoppiamento al pannello di mandata dell'unità base.

## **2.7 CANALI IN LAMIERA ZINCATA**

Per le canalizzazioni d'aria dovranno essere presentati disegni relativi ai sistemi di staffaggio riportando sulle tavole le posizioni degli staffaggi stessi e i conseguenti carichi interessanti le strutture.

Come rilevabile dalle tavole di progetto, i tracciati e il dimensionamento delle canalizzazioni di mandata, di ripresa ed espulsione dell'aria sono inequivocabilmente definiti.

Resta compito dell'Impresa Appaltatrice la definizione delle caratteristiche geometriche delle curve, derivazioni stacchi ecc. nonché il numero e posizioni delle serrande di taratura e tagliafuoco, necessarie alla perfetta distribuzione dell'aria ed al rispetto alle prescrizioni dei V.V.F.

In funzione dei livelli sonori delle unità ventilanti prescelte dovranno essere inseriti, ove occorrenti, elementi silenziatori in modo da rispettare i livelli sonori prescritti negli ambienti trattati.

### **Canali circolari**

Saranno del tipo spiroidale, oppure (a scelta della D.L. e a parità di prezzo) del tipo liscio con congiunzione longitudinale.

Saranno costruiti secondo le Norme A.S.H.R.A.E e realizzati, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio, oppure in acciaio inossidabile AISI 304.

Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate:

- a stagno per i canali in lamiera zincata;
- con materiale di apporto adeguato per i canali in acciaio inox.

Per i pezzi speciali ed i raccordi in alluminio saranno ammessi altri tipi di giunzioni, che dovranno però preventivamente essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta ( giunzioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringi tubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla D.L.

E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio - femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco - conici ai canali principali

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

In tutti i canali principali saranno installate delle flange tarate con attacchi per manometro (chiusi con tappo) per la misurazione della portata dell'aria.

Per tutti i misuratori di portata dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata - Delta P.

### **Canali rettangolari**

Dovranno essere eseguiti con lamiera di acciaio zincato a caldo con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo norme UNI 5753- 75.

Le aggraffature longitudinali debbono essere realizzate con il sistema Pittsburgh; le congiunzioni trasversali con unioni a flangia con interposta guarnizione, o a baionetta per i canali di dimensioni minori.

Per i canali aventi la dimensione maggiore superiore a 700 mm., dovranno essere previsti, tra le congiunzioni trasversali, rinforzi in angolari da: 25 x 25 x 3 mm su tutti i 4 lati del canale con interasse non superiore a 1200 mm.

Altrettanto dovrà essere previsto per canali con lato maggiore superiore a 1000 mm per i quali però i rinforzi dovranno essere realizzati con angolari da 40 x 40 x 3 mm e l'interasse non dovrà superare i 900 mm.

Gli angolari di rinforzo dovranno essere realizzati in acciaio nero perfettamente privo di ruggine e verniciati con due mani di antiruggine, ciascuna di diverso colore, prima dell'installazione.

Salvo esigenze diverse dovute alle necessità di equilibratura, tutte le curve dovranno avere un raggio medio uguale al lato del canale, complanare al raggio di curvatura. Per raggi inferiori, dovuti a difficoltà realizzative, si dovranno prevedere deflettori in lamiera zincata fissati al canale con rivetti in alluminio di lunghezza minima pari a 10 mm e con testa arrotondata da un lato.

Non sono ammesse curve o diramazioni a gomito salvo casi particolari e dietro approvazione da parte della Direzione Lavori.

## **2.8 CONDOTTI FLESSIBILI**

I condotti flessibili saranno utilizzati per il raccordo di condotti principali con plenum o cassonetti, a seconda della richiesta della Committente potranno essere del tipo isolato o non isolato.

### **Condotto flessibile in PVC non isolato**

Sarà realizzato mediante due strati di PVC rinforzato da tessuto reticolato per offrire maggiore resistenza, tra i due strati sarà contenuta una spirale di acciaio armonico per garantire una resistenza meccanica. Saranno completi di fascette stringitubo a vite senza fine in acciaio inox.

Il condotto dovrà essere resistente alle lacerazioni.

Temperature di esercizio: -20/+90 °C

Velocità dell'aria: < 10 m/s

Classificazione agli incendi: non infiammabile

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà realizzato un raccordo tronco - conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

### **Condotto flessibile in PVC isolato**

Sarà realizzato mediante due strati di PVC rinforzato da tessuto reticolato per offrire maggiore resistenza, tra i due strati sarà contenuta una spirale di acciaio armonico per garantire una resistenza meccanica. Saranno completi di fascette stringitubo a vite senza fine in acciaio inox.

Il condotto dovrà essere resistente alle lacerazioni.

Temperature di esercizio: -20/+90 °C

Velocità dell'aria: < 10 m/s

Classificazione agli incendi: non infiammabile

Sul tubo è avvolto un materassino di fibra isolante dello spessore di 40 mm protetto esternamente da film di PVC costituente anche una efficace barriera di vapore.

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà realizzato un raccordo tronco - conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

## **2.9 BOCCHETTE, GRIGLIE E DIFFUSORI**

### **Bocchette di immissione dell'aria**

Sarà a sezione rettangolare, realizzata in alluminio estruso, anodizzato e satinato oppure in acciaio verniciato (secondo quanto richiesto) con due ranghi di alette singolarmente orientabili e completa di serranda di taratura ad alette multiple, controrotanti, manovrabili con chiavetta.

- qualora la bocchetta debba essere montata a muro dovrà essere fornita completa di contro telaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della bocchetta al contro telaio avverrà con clip o nottolini o viti (a scelta della D.L.); nella battuta della cornice esterna sarà inserita una guarnizione per la perfetta tenuta.

Il canale di alimentazione della bocchetta dovrà arrivare murato fino al contro telaio.

- Qualora la bocchetta debba essere montata direttamente sul lato del canale (anche se si tratti di un terminale) essa sarà collegata ad un tronchetto di lamiera zincata, (di lunghezza sufficiente a contenere la bocchetta e la serranda) con cornice esterna piegata, cui andrà fissata con viti la bocchetta, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

La rumorosità della bocchetta non dovrà aumentare in conseguenza dell'azionamento della serranda di taratura né per la sua totale chiusura, nella cui posizione dovrà assicurare la totale tenuta.

### **Griglie di ripresa dell'aria**

Sarà in alluminio estruso o acciaio verniciato a forno (secondo quanto richiesto) ad un solo rango di alette fisse.

Qualora non sia diversamente specificato nei disegni o in altri elaborati di progetto, sarà completa di serranda di taratura, ad alette controrotanti, manovrabile con apposita chiavetta.

- qualora la griglia debba essere montata a muro, sarà provvista di contro telaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della griglia al contro telaio avverrà con clip o nottolini o viti ( a scelta della D.L.).

Dietro la battuta della cornice sarà posta una guarnizione di tenuta.

Il canale di ripresa dovrà arrivare, murato, fino al contro telaio.

Qualora la griglia debba essere montata direttamente a fianco del canale (anche trattandosi di un terminale) sarà collegata ad esso da un tronchetto in lamiera zincata (di lunghezza sufficiente a contenere griglia e serranda) con cornice piegata, cui andrà fissata con viti o nottolini la griglia, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

### **Diffusori di immissione o ripresa dell'aria**

I diffusori di immissione o ripresa dell'aria saranno in alluminio anodizzato, di forma quadrangolare o circolare.

Saranno dotati di serranda di taratura a farfalla in acciaio fosfatizzato e verniciato in colore nero, con fissaggio al diffusore mediante viti laterali.

Il fissaggio del diffusore a soffitto, o controsoffitto, verrà eseguito mediante viti.

I diffusori rettangolari potranno essere del tipo con diffusione dell'aria omnidirezionale o diversa a seconda della posizione di installazione e la scelta dovrà essere tale da garantire una buona circolazione dell'aria.

### **Plenum per diffusori**

Plenum per installazione diffusore multidirezionale quadrato in lamiera zincata completa di isolamento termico completo di foro per collegamento al condotto flessibile.

### **Diffusori circolari o quadrati ad effetto elicoidale**

Diffusore regolabile ad effetto elicoidale composto da una piastra in cui sono inserite le feritoie con deflettori e da un cassonetto di contenimento con imbocco circolare superiore. Le due parti sono assemblate agendo su quattro molle perimetrali che facilitano sia l'installazione che la

manutenzione. Il diffusore è completo di serranda di taratura applicata direttamente sul collare del cassonetto. L'effetto elicoidale può essere variato mediante l'orientamento dei deflettori

I diffusori saranno in esecuzione circolare o quadrata.

### **Griglie di presa aria esterna**

Le griglie di presa d'aria esterna e di espulsione saranno in alluminio ad alette fisse con profilo antipioggia e rete acciaio inox antinsetti, controtelaio e zanche in acciaio zincato a bagno.

### **Valvole di ventilazione aria in polipropilene**

Le valvole di estrazione per i servizi igienici saranno di tipo circolare con parti frontali in polipropilene bianco e con possibilità di regolazione della portata dell'aria tramite rotazione del disco centrale.

### **Griglie di transito dell'aria**

Le griglie di transito saranno del tipo antiluce, in alluminio anodizzato, con alette fisse a "V" rovesciata e telaio in robusto profilato a profondità regolabile.

Saranno date in opera complete di controtelaio per applicazione su porte e pareti.

## **2.10 RIVESTIMENTI ISOLANTI**

### **Generalità**

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n. 10 sul contenimento dei consumi energetici.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento del prezzo alcuno.

Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti adeguati, e valutate a 50°C.

Nei paragrafi seguenti sono riportate le prescrizioni per la coibentazione di tubazioni convoglianti fluidi di diversa natura.

La messa in opera degli isolamenti potrà iniziare a tubazioni provate idraulicamente con organi di intercettazione e misure montanti e con verniciature antiruggine applicate; le tubazioni e apparecchiature da coibentare dovranno essere pulite da scorie, polvere e materiali estranei prima dell'applicazione dei rivestimenti.

La posa verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali:

Il rivestimento isolante dovrà essere continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, passaggi attraverso muri e solette, ecc.

I rivestimenti isolanti saranno inoltre dotati di opportuni giunti per evitare rotture.



Tali giunti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano esserci infiltrazioni di umidità.

Si adotteranno a questo scopo adatti mastici plastici di riempimento, coperti con fasciatura di alluminio o altro materiale.

In particolare per le tubazioni la cui superficie é soggetta alla formazione di condensa, l'isolamento dovrà creare una perfetta barriera al vapore; per ottenere ciò si dovrà sempre evitare il contatto tra staffaggi e tubazioni, inserendo tra tubazione isolata e sostegno un guscio in lamiera zincata o altro materiale, avente lo scopo di permettere l'appoggio della tubazione senza rovinare o schiacciare l'isolamento.

Saranno anche isolate con scatole smontabili in alluminio a scopo infortunistico, tutte le valvole, flange, filtri, ecc. delle Centrali tecniche.

Sulle reti di convogliamento acqua refrigerata dovrà essere effettuato l'isolamento di tutte le valvole.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione , sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento (es.. gruppi valvole ecc.)

Le caratteristiche del materiale isolante e dei rivestimenti esterni dovranno essere in accordo con le prescrizioni della tabella "B" del DPR 26 agosto 1993, n. 412 e delle disposizioni dei VV.F.

In modo particolare occorrerà installare materiale non combustibile.

### **Isolamento delle tubazioni**

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

- a) coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C e filo di ferro a rete zincata.
- b) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse , con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm.) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da un impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) ne' di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

- c) coppelle di polistirolo espanso autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,032 Kcal/mh°C, e densità non inferiore a 20 kg/mc.

Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno mediante spalmatura dello stesso mastice.

Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso tipo foster, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

La barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

### **Isolamento dei canali**

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di presa dell'aria (compresi i plenum), non saranno isolati i canali di ripresa interni agli ambienti.

L'isolamento sarà sempre posto all'esterno dei canali.

A seconda di quanto prescritto per gli altri elaborati di progetto e/o in altre sezioni del presente capitolato, verranno usati i seguenti tipi di isolamento:

a) materassino di lana di vetro a fibra lunga, apprettato c.p.d. e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm.

L'isolamento sarà avvolto attorno al canale incollato con apposito mastice bituminoso ed aggraffato con arpioncini metallici con testata a fondere, a passo quadro con lato non superiore a 20 cm; esso sarà inoltre sigillato con nastro autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.

Spessore del materassino: secondo quanto richiesto.

b) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C.

### **Isolamento di valvole dilatatori e filtri**

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri a Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive.

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto a più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clip). se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori del guscio i dati dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri a Y).

In ogni caso l'isolamento ( e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua e al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso dei sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

## **2.11 FINITURA DEGLI ISOLAMENTI**

### **Tubazioni**

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

a) rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguente (tipo sitafol o isogenopak o simile). Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.

b) rivestimento esterno in lamierino di alluminio 6/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per la sola sovrapposizione, e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

In ogni caso, per le tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore e con apposito sigillante.

### **Canalizzazioni**

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio d 6/10 mm, eseguito con tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice, lungo la quale avverrà poi il fissaggio con viti autofilettanti (previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

Le giunzioni fra i vari tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali ( curve, T, etc.) saranno pure in alluminio, eseguiti a settori.

Qualora i canali rivestiti debbano essere esposti all'esterno, o in zone ove ci sono possibilità di infiltrazioni d'acqua, le giunzioni delle finiture dovranno essere accuratamente sigillate con materiale plastico.

## **2.12 REGOLAZIONE AUTOMATICA**

La regolazione automatica sarà del tipo elettronico con alimentazione elettrica a bassa tensione 24V 50Hz monofase..

I componenti dovranno essere in grado di resistere ai seguenti limiti ambientali:

- temperatura 40 °C - UR 80 %

I regolatori saranno di tipo universale, con caratteristiche di regolazione PI o PID come richiesto, saranno completi di adattatore di campo con scala di regolazione per l'impostazione del valore prescelto, di segnalazione di comando e delle opportune sonde esterne, ambiente o ad immersione.

Le valvole sui circuiti di acqua calda o refrigerata saranno tutte del tipo miscelatrice a tre vie con sede e otturatore.

L'esecuzione potrà essere in bronzo con attacchi a bocchettoni, pressione di esercizio PN16, fino a DN 50 compreso, oppure in ghisa con attacchi flangiati PN 10 per diametri superiori.

I servocomandi per le valvole saranno del tipo progressivo, ad azionamento elettromeccanico.

Saranno completi di staffe e levismi di accoppiamenti e di comando manuale.

I servocomandi per le sarrende di aria esterna saranno del tipo a tre posizioni, completi di levismi e staffe di accoppiamento e dispositivo di emergenza per ritorno in chiusura al mancare della tensione.

Tutti i regolatori elettronici saranno raggruppati su unico quadretto di strumentazione, completo di tutti i cablaggi interni e di chiare targhette esplicative.

Le regolazioni saranno dotate anche di allarmi generali per filtri sporchi, alte temperature, assenza di fluidi, mancanza di aria, ecc. con schede centrali a quadro e possibilità di riporto a distanza.

#### Sensore di temperatura

Sensore elettronico di temperatura del tipo a termistore con alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria di temperatura allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

I campi di misura del sensore dovranno essere diversi in modo da poter scegliere quello più adatto all'applicazione.

L'applicazione potrà essere da ambiente, canale, esterno, immersione.

#### Trasmettitore di umidità

Trasmettitore elettronico di umidità relativa ad elemento sensibile in film sintetico igroscopico o altro equivalente in termini di risoluzione della misura.

I trasmettitori dovranno essere disponibili nella versione ambiente e in quella da canale.

Campo di misura 30-80% U.R.

#### Trasmettitore combinato di temperatura e umidità

Trasmettitore elettronico combinato; temperatura e umidità ambiente o da canale.

Dovrà avere elementi sensibili alla temperatura ed all'umidità come precedentemente descritto, alloggiati nella stessa custodia.

Sensore di temperatura per unità terminali

Sensore elettronico di temperatura per unità terminali con elemento sensibile del tipo termistore.

Dovrà essere disponibile nella versione mobiletto.

Sarà corredato degli accessori atti a facilitarne il montaggio e di cavo per il collegamento al regolatore.

Sonda di qualità dell'aria

Elemento sensibile a resistenza variabile in funzione della qualità dell'aria con sensibilità paragonabile a quella dell'odorato umano.

Regolatore elettronico da quadro

Regolatore elettronico con componenti a circuiti integrati, già predisposto per il controllo di variabili, quali temperatura, umidità relativa, pressione e velocità dell'aria, in grado di avere fino a tre uscite di regolazione distinte, di tipo proporzionale oppure tutto niente.

Zona morta tra le uscite regolabile.

Ciascuna uscita disporrà di aggiustaggio della taratura e banda proporzionale (o differenziale) regolabile.

Ciascuna uscita avrà una segnalazione ottica a mezzo lampadina.

Disporrà pure di commutatore per la scelta dell'azione: diretto o inversa per ciascuna uscita.

Il regolatore potrà pure avere un circuito elettronico in grado di consentire una funzione di limite modulare max o minimo sulla variabile controllata, ed accettare segnali esterni di compensazione.

Possibilità di controllo fino a 3 variabili.

Montaggio a quadro.

Regolatore proporzionale integrale derivativo

Regolatore come sopra ma con due uscite con possibilità di scelta delle azioni proporzionale, integrale derivativa.

Compensatore elettronico universale

Compensatore elettronico universale con componenti a circuiti integrati, adatto per eseguire programmi di compensazione di umidità, temperatura, pressione e velocità dell'aria in funzione della temperatura e dell'umidità, della pressione e velocità, completo di commutatore di funzione, in grado di consentire la scelta della sonda di compensazione e dell'autorità.

Il circuito elettronico dovrà pure realizzare, per ciascuna curva, un limite inferiore e uno superiore.

Montaggio a quadro.

Ottimizzatore dei consumi energetici

Recuperatore elettronico da quadro con componenti a circuiti integrati per l'ottimizzazione dei consumi energetici in funzione dei valori entalpici dell'aria ambiente e dell'aria esterna.

Valvola a tre vie miscelatrice modulante per acqua calda o fredda

Valvola servocomandata per acqua calda e refrigerata a tre vie miscelatrice, corpo in ghisa PN16, filettato maschio, completo di manicotti, per DN  $\leq 50$ , flangiata per DN  $> 50$ . Premistoppa a perfetta tenuta, sia a caldo che a freddo, sede ed otturatore in acciaio. Le valvole devono essere del tipo bilanciato, complete di comando manuale e di dispositivo di ritorno in posizione di riposo.

Caratteristiche di lavoro lineare.

Capacità di regolazione KVS/KVR  $\geq 500$

Valvola a tre vie per ventilconvettori

Valvola magnetica miscelatrice a tre vie quattro attacchi.

Corpo in bronzo PN16.

Otturatore in acciaio.

Disponibile in vari KVS per la corretta scelta del diametro necessario.

Valvola a farfalla Valvola motorizzata a farfalla PN10/PN6 con close-off adatta alle pressioni dell'impianto.

Corpo in ghisa grigia, farfalla in ottone.

Servocomando per serranda

Servocomando per serranda con movimento assiale per regolazione modulante e tuttoniente con ritorno a molla nei casi richiesti, con possibilità di contatti ausiliari.

Accoppiamento diretto alla leva della serranda senza aste intermedie.

Protezione IP 65.

Pressostato differenziale

Pressostato differenziale per indicazione di flusso e controllo filtri sporchi in canali d'aria, completo di sistema di taratura e scale di indicazione dei valori.

Campi di misura : 0,2-2/0,5-5 mmbar.

Portata contatti : 1A 250V c.a.

Protezione : IP 55

Termostato antigelo

Termostato elettrico antigelo di tipo con elemento sensibile di media (6m).

Contatto in commutazione, riarmo manuale.

Protezione : IP 55

Campo di misura : -5 + 15°C

Differenziale fisso : 1 °C

Portata contatti : 10(2)A a 250 V c.a.

Termostato ambiente per unità fan-coils

Termostato elettrico con commutazione stagionale centralizzata.

Protezione IP 55

Campo di misura 10-40°C

Kit regolazione fan coil a 4 tubi

Il controllo della temperatura ambiente sarà realizzato per mezzo di un termostato ambiente elettronico che agirà sulle valvole a tre vie dei circuiti caldo e freddo. Il servocomando della valvola del circuito caldo sarà dotato di un fine corsa che agisce sul motore del ventilatore per il fermo e la messa in funzione dello stesso. Le valvole a tre vie saranno del tipo magnetico con bypass incorporato con corpo in bronzo PN16 ed otturatore in acciaio.

Flussostato acqua

Flussostato adatto per il montaggio su tubazioni da 1" a 8" attacco filettato.

Protezione IP 65

Portata contatti : 15(8)A a 220 V c.a.

Quadri portastrumenti

Carpenteria in lamiera pressopiegata o in materiale in resina, fissaggio a parete tramite staffe, passaggio dei cavi sia dall'alto che dal basso chiave di chiusura ad impronte, verniciatura a fondo epossidica.

Doppia portina di chiusura, esterna in plexiglass con cornice in lamiera, interna in lamiera con finestratura per regolatori.

All'apertura della portina interna viene tolta automaticamente la tensione di alimentazione al quadro.

Protezione : IP 65

Cablaggio eseguito a norme CEI.

Interruttore generale di blocco porta

Morsetti di sezione minima : 2,5 mm<sup>2</sup>

Trasformatore di potenza adeguata completo di calotta di protezione contro contatti accidentali.

Fusibili di protezione montati su portafusibili sezionabili.



Relè ausiliari montati su zoccolo con segnale di intervento e pulsante di forzatura dei contatti.

Targhette di identificazione in alluminio serigrafate per ogni apparecchiatura.

Tutti i cavi di collegamento fra i quadri portastrumenti, i quadri elettrici ausiliari e gli elementi in campo sono compresi nel presente capitolato.

La regolazione automatica inoltre dovrà essere completata da un sistema digitale per la segnalazione e la supervisione a distanza di avarie, anomalie, guasti di ogni parte dell' impianto; pertanto saranno previsti i necessari sensori, sonde e quant'altro necessario.

### **3 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICO SANITARI**

#### **1.1 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE, GENERALITÀ**

I prodotti ceramici in vetrochina devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza non assorbente (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300 °C. che assicura una profonda compenetrazione fra smalto e massa e quindi la non cavillabilità.

La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve essere privo di qualsiasi imperfezione.

Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di cementi è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone o acciaio inox.

La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione.

Nel caso siano fissati su pareti in cartongesso o simili, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti.

Tutte le rubinetterie saranno in bronzo, monoforo monocomando, con forte cromatura della parte in vista.

Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron.

Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

#### **1.2 LAVABI**

I lavabi saranno in vetrochina, di larghezza indicativa 580 mm, ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela monoforo monocomando;
- piletta con griglia cromata diametro 1"1/4;
- sifone cromato a bottiglia con prolunga e rosone a muro diametro 1"1/4;
- due rubinetti di taratura diametro 1/2" con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno con mensole di fissaggio.

Ove richiesto, potranno essere previsti lavabi da incasso.

**1.3 VASI A SEDERE**

Vaso a cacciata con scarico a parete, in vitreous china bianca, dimensioni cm. 55 x 37, completi cadauno di :

Sedile in plastica di tipo pesante di colore bianco.

Cassetta di lavaggio in plastica da incasso da lt. 14, completa di placca e pulsante.

**1.4 BIDET**

Bidet a tre fori con erogazione dell'acqua dall'apparecchio, in vitreous china, di colore bianco, dimensioni cm. 55 x 37, completi cadauno di:

Gruppo miscelatore a parete in ottone cromato diam. 1/2" con raccordo bidet a muro.

Sifone a S cromato con piletta e griglia a scarico libero canotto e rosone in ottone cromato diam. 1".

**1.5 PIATTI DOCCIA**

I piatti doccia saranno in gres porcellanato tipo fire-clay, dimensioni approssimative 800 x 800 mm, ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela monocomando da incasso;
- soffione cromato anticalcare a getto regolabile con braccio snodato;
- piletta sifonata in polietilene con griglia cromata e guarnizione;

**1.6 VASI PER INABILI**

I vasi per inabili in ceramica di colore bianco, con scarico a pavimento, catino allungato, apertura anteriore, dimensioni 400 x 800 mm, completo di:

Sedile speciale rimovibile in plastica bianca, tipo aperto antiscivolo.

Cassetta di scarico a comando pneumatico agevolato a distanza.

Rubinetto a squadra per intercettazione con flessibile alla cassetta.

Miscelatore termoscopico con comando a leva, completo di flessibile, doccetta con pulsante di controllo della temperatura dell'erogazione dell'acqua, supporto a muro con funzione di bidet e regolatore automatico di portata.

Maniglione orizzontale per installazione a muro lunghezza 840 mm.

Maniglione di sostegno a muro ribaltabile per WC, completo di portarotoli.

Viti e tasselli per il fissaggio dell'apparecchio a pavimento.

**1.7 LAVABI PER INABILI**

I lavabi per inabili saranno realizzati in vetrochina, delle dimensioni approssimative di 660 x 580 mm.

Saranno completi di manopola e staffe per la regolazione dell'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm ed avranno il frontale concavo, bordi arrotondati, appoggio per i gomiti, spartiacqua antispruzzo, ripieno in porcellana per alloggiamento rubinetto.

Saranno dati in opera corredati dei seguenti accessori:

- gruppo di erogazione e miscela del tipo monocomando a leva lunga;
- sifone in materiale plastico con tubo di scarico flessibile, per facilitare l'accessibilità;
- due rubinetti di taratura sottolavabo, diametro 1/2", con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno.
- Maniglione orizzontale per installazione a muro, lunghezza 840 mm.
- Maniglione di sostegno a muro ribaltabile per lavabo.

### **1.8 ACCESSORI PER BAGNI PER DISABILI**

Accessori per bagni per disabili (secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche) costituiti da sostegni in tubo di nylon stampato, diametro esterno 35 mm, con anima in lega di alluminio, completi di flange di fissaggio, rosette a incastro, viti di fissaggio per ogni tipo di muratura, assistenza muraria e quanto altro necessario per dare l'opera completa e funzionante.

Maniglione ribaltabile da parete, lunghezza cm 80.

Maniglione fisso verticale, altezza max cm 170.

n° 2 Maniglione fisso orizzontale con o senza angolo, lunghezza max cm 400.

Specchio reclinabile, dimensioni max cm 70x70.

Sedile ribaltabile.

### **1.9 AMMORTIZZATORI COLPI DI ARIETE**

Ammortizzatore di colpi di ariete costituito da vaso di espansione in acciaio INOX membrana, idoneo per essere installato in impianti idrosanitari per evitare brusche sovrappressioni dipendenti da colpi di ariete, temperatura max di esercizio 99 °C, attacco filettato DN 15 (1/2"). E' compreso quanto altro necessario per il completo normativo funzionamento e il rispetto delle norme UNI, UNI-CIG, VV-F e di tutte le disposizioni in materia compresi i marchi di qualità.

### **1.10 RUBINETTI D'ARRESTO CON CAPPELLOTTO**

I rubinetti d'arresto ad attacchi filettati avranno il corpo in bronzo, asta ed otturatore in ottone, guarnizione in rame, tenuta a bussola precompressa di amianto grafitato, cappuccio di copertura cromato, ad innesto a vite.

### **1.11 TUBAZIONI IN PEAD PER FLUIDI IN PRESSIONE**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione saranno del tipo 312 secondo le norme UNI 7611, adatte per il trasporto di acqua potabile e fluidi alimentari.

La raccorderia per le tubazioni sarà conforme alle norme UNI 7612, del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone.

Per diametri superiori a DN 110 le giunzioni sia dei pezzi speciali che dei tratti rettilinei saranno realizzate mediante saldatura a specchio, seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dal fornitore.

Per le diramazioni a T potranno essere usate prese a staffa.

Per il collegamento di tubazioni in polietilene con tubazioni metalliche si useranno giunti metallici a vite e manicotto per dimensioni fino a 4" e giunzioni a flange per i diametri superiori.

### **1.12 TUBAZIONI IN PEAD PER SCARICHI**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per gli scarichi saranno conformi alle norme UNI 8451 (tipo 302).

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O-ring o a lamelle multiple; tali giunzioni serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O-ring.

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.) si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O-ring e manicotto esterno avviato.

I pezzi speciali dovranno essere fabbricati con inietto-fusione dello stesso materiale delle tubazioni e lavorati con apposite attrezzature sia per saldatura a testa con termoelemento sia con manicotto elettrico.

Le colonne di scarico verranno posate con manicotto di dilatazione ad ogni piano.

Per i collettori di scarico orizzontale sarà previsto per tratti inferiori a 6 m, il montaggio a punto fisso; per tratti superiori montaggio con manicotto di dilatazione.

Il tipo di giunto prescelto dovrà garantire una tenuta perfetta in tutte le posizioni ed essere collaudato per una pressione statica pari a 500 kPa.

### **1.13 TUBAZIONI IN POLIETILENE A.D. PER RETI DI SCARICO INTERNE.**

Le tubazioni in polietilene A.D. per scarichi saranno impiegate per le seguenti reti:

- reti di scarico acque nere all'interno del fabbricato e sino alle reti principali escluse
- reti di scarico nelle centrali tecnologiche e di condizionamento.

Il polietilene da utilizzare per la costruzione delle reti citate ed i relativi raccordi e pezzi speciali, sarà del tipo ad alta densità (AD) secondo Norme UNI 7611/7613/7615 per le tubazioni e UNI 7612 e 7616 per i raccordi rigidi.

La classe di pressione 6 PN 4 e lo spessore minimo sarà di 3 mm per le reti di scarico.

Le proprietà termiche sono tali da garantire, nel campo di applicazione pratica, un carico continuo fino a + 90 °C ed un carico di punta di +100 °C.

I raccordi e pezzi speciali saranno tutti del tipo prefabbricato, secondo listino Costruttore e pertanto è escluso l'impiego di pezzi speciali fabbricati in cantiere.

Le giunzioni potranno essere effettuate secondo i vari casi tramite:

- manicotto a saldatura elettrica
- saldatura a specchio, tramite specchio saldatore e macchine saldatrici
- congiunzioni a vite o flange, per l'unione con tubazioni di altro materiale
- congiunzioni a innesto con manicotto per il collegamento dei terminali agli scarichi degli apparecchi sanitari
- ogni congiunzione non saldata dovrà essere sempre in posizione ispezionabile.

Per le reti interrate dovranno essere previste solo con congiunzioni saldate in modo permanente

La posa delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le raccomandazioni trattandosi della casa costruttrice. In particolare, trattandosi di materiale con alto coefficiente di dilatazione dovranno essere adottate tutte le necessarie precauzioni nell'installazione prevedendo dove necessario: braccioli scorrevoli, punti fissi e manicotti a innesto lungo (dilatatori).

Devono essere assicurate in ogni punto delle tubazioni, pendenze tali da garantire un perfetto scarico dei liquami: la pendenza minima sarà: 1,5%

Le tubazioni orizzontali installate libere, a soffitto dei piani fondazione avranno le canaline in lamiera di sostegno, rese solidali con nastri metallici applicati ad una distanza pari a circa 10 volte il diametro del tubo.

Le tubazioni saranno fissate con braccialetti a 2 collari con manicotto 1/2", in acciaio zincato.

Tra il bracciale e la tubazione verrà interposta una guarnizione in gomma o plastica morbida per consentire i movimenti.

La distanza massima tra i vari sostegni sarà la seguente:

diametro	50	63	75	90	110	125	160
distanza mt	1,5	2	2,3	2,5	3	3	3

Adatte ispezioni con chiusura a vite e tenuta stagna, verranno previste dove indicato sui disegni o comunque dove si rendono indispensabili per una esecuzione a perfetta regola d'arte.

I diametri esterni degli scarichi non dovranno essere inferiori a:

W.C. mm. 110 X 4,3

Lavabo mm. 40 X 4,3

Docce, vasche e pilette sifoni mm. 50 X 4,3

#### **1.14 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE A PRESSIONE**

Le tubazioni in polipropilene dovranno avere caratteristiche di alta resistenza chimica, duttilità, resistenza agli urti.

Le tubazioni in polipropilene in pressione saranno impiegate per i circuiti della rete idrica.

Le tubazioni dovranno essere dotate di certificato di atossicità e conformi alla circolare del Ministero della Sanità n°102 del 02.12.78.

Le tubazioni in polipropilene avranno una pressione di esercizio nominale di PN10, ed il tubo dovrà essere in grado di resistere per 50 anni di esercizio continuo senza tensioni supplementari rilevanti.

Le tubazioni dovranno corrispondere a quanto contenuto nelle norme UNI 8318, UNI 8321, UNI 8351

#### **1.15 TUBAZIONI IN PEAD PER GAS IN PRESSIONE**

Tubazioni in polietilene ad alta densità, colore nero, per condotte interrate di distribuzione gas combustibili, prodotte secondo UNI ISO 4437 tipo 316 serie S 5, dotate di Marchio di Qualità rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici, giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa, comprensive di pezzi speciali, materiale per giunzione.

#### **1.16 POSA IN OPERA DEI CONDOTTI IN MATERIALE PLASTICO INTERRATE**

La superficie di appoggio deve assicurare una ripartizione regolare delle pressioni. I tubi devono quindi essere messi in opera in modo tale che l'appoggio non si concentri lungo linee o punti. Sul fondo dello scavo liberato da pietrami e da ciottoli, si stende un letto di sabbia o terreno setacciato ben livellato per uno spessore di 10 - 15 cm sul quale viene appoggiata la tubazione. Si provvederà al rinfiacco ed alla copertura del tubo con 15 cm dello stesso materiale avendo cura che sia ben costipato. Il tubo verrà poi ricoperto con il terreno di risulta, evitando il pietrame grossolano. Il ricoprimento totale del tubo, a partire dalla generatrice superiore, non deve essere inferiore a 150 cm per le strade a traffico pesante e a 100 cm per le strade a traffico leggero. Per profondità inferiori

si dovrà interporre un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi. Da evitare il rinfianco dei tubi in calcestruzzo che darebbero troppa rigidità alla condotta.

### **1.17 POZZETTI**

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm<sup>2</sup>, con durezza di  $40 \pm 5^\circ$  IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

### **1.18 CHIUSINO IN GHISA SFEROIDALE**

Chiusino in ghisa sferoidale EN-GJS-500-7 a a norme UNI EN 1563 classe C 250 norme UNI EN 124, la zona di appoggio del coperchio sul telaio conformata in modo da realizzare un dispositivo a tenuta idraulica composto da telaio e coperchio con superficie antisdrucchiolo provvisto di fori ciechi per l'inserimento di dispositivi di sollavamento. Fornitura e posa in opera comprese le opere murarie ed ogni altro onere e magistero delle dimensioni di 40 x 40 cm