

Lavori di realizzazione di un nuovo centro di calcolo (CED) e di manutenzione straordinaria del quadro generale BT della cabina di trasformazione - Dipartimento di matematica e fisica

Via della Vasca Navale, 84, 00146 Roma RM

Il Committente:



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
Via Ostiense, 133 - 00154 Roma



Progettazione:



FUTURA TECHNOLOGIES s.r.l.
Società di Ingegneria
Via Zoe Fontana, 220 - 00131 Roma
Direttore Tecnico:
Ing. Raffaele Vincenzo GRAZIANO

Progetto esecutivo

Categoria documento		ELABORATI GENERALI		Scala	-	Codice elaborato		CP-DG-01	
Oggetto						Data di emissione			
						Novembre 2021			
						Rif.			
						Nome file			
Rev.	Data	Descrizione				Approvata			

PROGETTISTA Ing. Raffaele Vincenzo Graziano	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Arch. Francesco Damiani	IMPRESA ESECUTRICE
---	--	--------------------

1 SOMMARIO

1	Sommario.....	1
2	Scopo del lavoro	5
3	Descrizione dei componenti – Impianti elettrici.....	6
3.1	Definizioni	6
3.2	NORME CEI.....	8
3.3	Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici	8
3.4	Materiali.....	8
3.5	Cabina di trasformazione dell'energia elettrica	9
3.5.1	Quadro Generale di Bassa Tensione	9
3.5.2	Collegamenti BT	13
3.6	Quadri di distribuzione secondari in bassa tensione	14
3.7	Canalizzazioni e tubazioni portacavi	16
3.7.1	Generalità	16
3.7.2	Canalina (asolata) in acciaio zincato	17
3.7.3	Tubo rigido in P.V.C. 850 °C IP40-55	17
3.7.4	Tubo flessibile in p.v.c. serie pesante (corrugato)	18
3.7.5	Cavidotto in pvc corrugato pesante per posa interrata.....	19
3.8	Linee di distribuzione elettrica.....	20
3.8.1	Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici	20
3.8.2	Cavo FG16M16 – FG16OM16	20
3.8.3	Cavi tipo FG16OH2M16	22
3.8.4	Cavi tipo FTG100M1	23
3.8.5	Cavi tipo FG17	24
3.8.6	Cavi tipo H07V-K.....	25
3.8.7	Cavi tipo H1Z2Z2-K.....	26
3.9	Impianto forza motrice	27
3.9.1	Cassette di derivazione da incasso.....	27
3.9.2	Apparecchi di comando per usi civili e similari	28
3.9.3	Prese a spina per usi civili e similari.....	29
3.9.4	Accessori per apparecchi componibili	30
3.9.5	Cassette di derivazione da esterno in pvc 850°C IP40-55.....	30

3.10	Impianto luce e luce di sicurezza	32
3.10.1	Impianto di illuminazione ordinaria.....	32
3.11	Impianto di terra.....	33
3.11.1	Generalità	33
3.11.2	Dimensionamento dei conduttori di protezione.....	33
4	IMPIANTI SPECIALI	35
4.1	Impianto rivelazione incendi	35
4.1.1	Generalità	35
4.1.2	Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali	35
4.1.3	Rivelatore ottico di fumo.....	36
4.1.4	Segnalatore ottico/acustico indirizzabile.....	37
4.1.5	Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro.....	38
4.1.6	Specifiche tecniche di installazione e collaudo.....	38
4.1.7	Cavi elettrici e modalità di posa	39
4.1.8	Prove e collaudi	41
4.2	Impianto cablaggio strutturato.....	42
4.2.1	Generalità	42
4.2.2	Precauzioni in fase di installazione.....	42
4.2.3	Caratteristiche degli elementi di cablaggio	43
4.2.4	Cavi fibra ottica.....	43
4.2.5	Cavi UTP.....	44
4.2.6	Certificazione dei requisiti.....	44
4.2.7	Identificazione	44
4.3	Impianto controllo accessi	45
4.3.1	Generalità	45
5	Descrizione dei componenti – Impianti meccanici.....	46
5.1	Gruppi refrigeratori d’acqua	46
5.2	Recuperatore di calore.....	49
5.3	Impianto ad espansione diretta.....	50
5.3.1	Unità interna.....	51
5.4	Bocchette di ripresa	53
5.5	Diffusori di mandata-ripresa.....	54

5.6	Valvolame	55
5.6.1	Valvole a sfera	55
5.6.2	Valvole a farfalla	55
5.7	Tubazioni	56
5.7.1	Generalità	56
5.7.2	Tubazioni in acciaio nero	56
5.7.3	Tubazioni in acciaio nero preisolato	59
5.7.4	Tubazioni in PEAD	59
5.7.5	Tubazioni in rame	59
5.7.6	Collettori	60
5.8	Coibentazione tubazioni	61
5.8.1	Coibentazione tubazioni raffreddamento	61
5.8.2	Coibentazione tubazioni impianto ad espansione diretta	62
5.9	Elettropompe	63
5.9.1	Elettropompa portata costante	63
5.10	Canalizzazioni dell'aria	65
5.10.1	Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata	65
5.10.2	Condotti flessibili	69
5.11	Strumenti di misura	70
5.11.1	Generalità	71
5.11.2	Termometri	71
5.11.3	Manometri	71
5.12	Impianto di scarico condensa	72
5.12.1	Scarico	72
5.13	Sistema di addolcimento	73
5.13.1	Sistema di carico	73
5.13.2	Filtro a calza	73
5.13.3	Addolcitore	74
5.13.4	Resina	74
5.13.5	Prodotto anticorrosivo	75
6	Descrizione dei componenti – Opere edili	76
6.1	Generalità	76

6.2	Parete divisoria interna	78
1.1	a interna.....	78
6.3	Parete divisoria con ambienti limitrofi.....	78
6.4	Controsoffitti	79
6.4.1	Controsoffitto	79
6.4.2	Protezione antincendio del solaio	79
6.5	Pavimento flottante.....	79
6.5.1	Colonna di supporto.....	79
6.5.2	Assiemi di base	80
6.5.3	Assiemi di testa.....	80
6.5.4	Traversi.....	80
6.5.5	Guarnizioni.....	81
6.5.6	Pannelli	81

2 SCOPO DEL LAVORO

TITOLO
DELL'INTERVENTO

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO DI CALCOLO (CED), E DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL QUADRO GENERALE BT DELLA CABINA DI TRASFORMAZIONE -
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

COMMITTENTE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE

Nella presente specifica tecnica vengono illustrate le caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature riguardanti gli impianti meccanici, elettrici e speciali a servizio del nuovo Centro di Elaborazione Dati (CED) a servizio del Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma Tre, sito in via della Vasca Navale, 84 a Roma.

3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI – IMPIANTI ELETTRICI

3.1 Definizioni

Nel presente capitolo sono raccolte le definizioni più in uso nel campo normativo nazionale.

Sistema elettrico

Un sistema elettrico è il complesso di macchine, apparecchiature, sbarre e linee che costituisce un circuito avente una determinata tensione nominale.

In base ai valori di tensione nominale si distinguono le seguenti categorie di sistemi:

Sistema elettrico	Tensione nominale
Categoria I	da 50Vca a 1000Vca
	da 75Vcc a 1500Vca
Categoria II	da 1000Vca a 30000Vca
	da 1500Vcc a 30000Vcc
Categoria III	> 30000Vca
	> 30000Vcc

Impianto utilizzatore

Un impianto utilizzatore comprende gli apparecchi utilizzatori fissi e i relativi circuiti di alimentazione nonché i circuiti fissi destinati ad alimentare prese o spine, a partire dagli organi di misura, limitazione e consegna dell'energia.

Tensione nominale di un sistema

La tensione nominale di un sistema è il valore della tensione con il quale il sistema è denominato e al quale sono riferite le sue caratteristiche secondo le norme CEI.

Tensione di contatto

La tensione di contatto è la tensione cui può essere soggetto il corpo umano in seguito a contatto con le parti metalliche degli impianti e degli apparecchi utilizzatori normalmente in tensione le quali accidentalmente, per difetto di isolamento o per altre cause, vengano a trovarsi sotto tensione.

Tensione di passo

La tensione di passo è la tensione che durante il funzionamento di un impianto di terra può risultare applicata fra i piedi di una persona alla distanza di un passo.

Conduttore attivo

Un conduttore attivo è il conduttore di un circuito elettrico previsto per essere normalmente percorso da corrente. Il neutro è considerato un conduttore attivo.

Masse

Si definisce massa la parte metallica di un materiale elettrico normalmente isolata dalle parti sotto tensione ma suscettibile di andare in tensione per guasto all'isolamento o altre cause.

Conduttore di terra

Il conduttore di terra è un conduttore che serve al collegamento dei dispersori verticali fra di loro e alle eventuali masse metalliche, e che costituisce il collettore Generale di terra cui fanno capo i conduttori di protezione.

Conduttore di protezione

Il conduttore di protezione è il conduttore che serve al collegamento fra le parti da mettere a terra per protezione e il conduttore di terra.

I conduttori di protezione, che servono a mettere a terra gli apparecchi e le parti di impianti a tensioni maggiori di 1.000 V vanno assimilate a tutti gli effetti ai conduttori di terra.

Ambienti di installazione

Un ambiente di installazione può essere definito "normale" o "speciale". Si definisce normale l'ambiente ove non esistono condizioni speciali che impongono limitazioni e cautele nell'installazione e nella scelta di macchinari, apparecchiature e conduttore.

Nell'ambito dello stesso impianto possono coesistere più tipi di ambiente.

Devono essere considerati speciali i seguenti tipi di ambiente:

- ambienti umidi, dove esistono, costantemente o periodicamente, manifestazioni saline, muffe o macchie di umido (tali ad esempio: le cucine, le stanze da bagno, le cantine, i sottopiani poco ventilati ecc);
- ambienti bagnati, dove viene sparsa usualmente acqua e dove esistono con continuità vapore acqueo e umidità con formazione di gocce su pareti, soffitto o pavimento (cucine, bagni e docce di collettività, locali per lavaggio autoveicoli, cunicoli con tubazioni in ferro o cavi, locali con

pavimento metallico o con rilevanti strutture metalliche con fondazioni sottopavimento, installazioni sotto tettoia, ecc);

- ambienti freddi, dove si possono raggiungere e mantenere temperature di -20°C all'esterno e 0°C all'interno (esterni ed interni in zone del Centro Nord in Italia; celle frigorifere, ecc.);
- ambienti a temperatura elevata, dove si possono raggiungere a mantenere per parecchie ore in un giorno temperature superiori ai 40°C (locali caldaia per riscaldamento centralizzato, ecc.);
- ambienti polverosi, se usualmente polverosi e la polvere non costituisce pericolo di incendio od esplosione (cementerie, fonderie, ecc.);
- ambienti con emanazioni corrosive, dovute ai gas o vapori corrosivi (locali per accumulatori al piombo, luoghi di degenza ad uso di collettività, installazioni in prossimità di mare (con possibilità anche di depositi salini);
- ambienti con pericolo di esplosione o di incendi sono quei luoghi in cui si applicano la norma CEI 31-30 e relativa guida CEI 31-35;
- locali adibiti ad uso medico: sono in generale locali che vengono utilizzati per esami o per cura di persone o di animali, compresi i locali per trattamenti idro e fisico-terapeutici e per massaggi.

3.2 NORME CEI

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili e ove non diversamente specificato, si farà riferimento alle norme CEI in vigore alla data di presentazione del progetto.

3.3 Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici

Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali negli impianti oggetti dell'appalto, è fatto obbligo alla ditta appaltatrice di rendere note tempestivamente all'Amministrazione appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

3.4 Materiali

Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

Nella scelta dei materiali si prescrive che gli stessi rispondano alle rispettive Norme CEI (o dei Paesi UE) e quelli soggetti a marcatura, marchi, attestati, certificati o dichiarazione del costruttore che siano dotati di tali certificazioni. I materiali soggetti anche a tabelle CEI-UNEL (quali tubi protettivi, cavi, prese a spina, ecc.) devono rispondere alle relative tabelle.

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali di marche uniformi per consentire un'agevole manutenzione.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere chiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione. Dovranno venire i utilizzati materiali con marchio IMQ, se presenti sul mercato.

I riferimenti a marchi e modelli riportati sugli schemi sono puramente indicativi in quanto necessari per lo sviluppo dei calcoli e lo studio di selettività delle protezioni.

3.5 Cabina di trasformazione dell'energia elettrica

I lavori oggetto del presente appalto interessano parzialmente la cabina elettrica di trasformazione del dipartimento di matematica e fisica. In particolare, è prevista la sostituzione del quadro generale di bassa tensione nel relativo vano tecnico. Di seguito si riportano le prescrizioni che riguardano l'intervento previsto.

3.5.1 Quadro Generale di Bassa Tensione

Il Quadro Generale di Bassa Tensione deve essere dimensionato per ricevere in ingresso l'alimentazione da due trasformatori di potenza della taglia nominale pari a 500 kVA.

Il QGBT deve essere rispondente alle Norme CEI EN 61439-1/2 e avere le seguenti caratteristiche minime:

<i>Norma di riferimento</i>	<i>IEC61439-1/2</i>
<i>Frequenza nominale</i>	<i>50Hz</i>
<i>Tensione di esercizio</i>	<i>400V</i>
<i>Corrente di cortocircuito simmetrica</i>	<i>25kA x 1s</i>
<i>Corrente nominale delle sbarre</i>	<i>1600A</i>
<i>Grado di protezione esterno</i>	<i>IP31</i>
<i>Forma di segregazione</i>	<i>2b</i>
<i>Qualifica antisismica</i>	<i>0,65 ZPA</i>
<i>Alimentazione in ingresso</i>	<i>in cavo alto/basso</i>
<i>Alimentazione in uscita</i>	<i>in cavo alto/basso</i>
<i>Installazione</i>	<i>pavimento</i>
<i>Accessibilità</i>	<i>anteriore</i>
<i>Verniciatura</i>	<i>RAL7035</i>
<i>Tensione circuiti ausiliari</i>	<i>230Vca esterna</i>
<i>Tipo di cavo per cablaggio interno</i>	<i>FG17</i>
<i>Golfari per sollevamento</i>	<i>SI</i>
<i>Targhette utenze</i>	<i>SI</i>
<i>Tasca portaschemi</i>	<i>SI</i>

Si rimanda allo schema unifilare del QGBT per la definizione delle caratteristiche elettriche e funzionali di dettaglio del quadro.

Sulla carpenteria dovranno essere riportati almeno le seguenti indicazioni:

- identificativo del costruttore
- norma di riferimento
- tipologia di quadro
- numero di matricola
- frequenza di esercizio
- corrente nominale

- tensione di esercizio
- tensione di isolamento massima
- grado di protezione
- corrente di cortocircuito

Tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice e dovranno essere di primaria marca.

Ciascuna unità funzionale dovrà essere composta delle seguenti parti fondamentali:

- cella interruttore
- zona sbarre
- cella risalita cavi
- cella ausiliari

Cella interruttore

La cella interruttore dovrà essere ubicata nella parte frontale del quadro, con accessibilità tramite portina incernierata, messa a terra e provvista di serratura a chiave.

Zona sbarre

La zona sbarre dovrà contenere, installato su apposti morsettoni isolanti, il sistema di sbarre principali e le sbarre di derivazione e distribuzione agli interruttori di potenza.

Le sbarre principali e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico, dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito indicate sugli schemi elettrici.

Le sbarre dovranno essere ancorate e sostenute mediante l'impiego di setti reggisbarre in materiale isolante stampato (resina poliestere con fibra di vetro), che assicurino la perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici che potrebbero derivare dalle correnti di corto circuito dell'impianto.

Le giunzioni delle sbarre dovranno essere realizzate senza forature, mediante l'impiego di appositi morsetti.

Le sbarre principali e quelle di derivazione dovranno costituire un sistema di distribuzione trifase con neutro.

Cella risalita cavi

La zona cavi di potenza dovrà essere posizionata in apposite celle laterali ed essere accessibile tramite apertura di apposita portella incernierata e messa a terra.

Celle ausiliari

Le celle ausiliari potranno essere posizionate indifferentemente sopra la cella interruttore interessata o a fianco della stessa, in apposito scomparto laterale.

All'interno delle celle dovranno essere previste, in accordo agli schemi elettrici, le seguenti apparecchiature:

- strumenti di misura;
- commutatori amperometrici e voltmetrici;
- relè ausiliari per comandi, segnalazioni e allarmi;
- dispositivi di protezione dei circuiti ausiliari;
- lampade di segnalazione;
- morsettiere per circuiti ausiliari.

Le celle ausiliari dovranno essere accessibili dal fronte del quadro, tramite apertura dell'apposita porta incernierata, messa a terra e munita di serratura.

Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame del tipo H07V-K, di sezione minima 1,5mmq.

I circuiti amperometrici dovranno essere realizzati con conduttori di caratteristiche come sopra, ma avranno sezione minima di 2,5mmq.

I conduttori dei circuiti ausiliari in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano dovranno essere identificati con etichettatura che identifichi l'apparecchio ed il numero del morsetto a cui vanno collegati, oltre al numero del conduttore indicato nello schema funzionale.

Ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti capicorda preisolati.

Apparecchiature dotate di sistemi di fissaggio specifici potranno essere esentate da questa prescrizione.

Documentazione

Il Fornitore, al momento della consegna dovrà fornire la seguente documentazione:

- disegno definitivo di assieme completo delle dimensioni e dei pesi degli scomparti e il piano forature.

- Disegni definitivi di sistemazione di tutte le apparecchiature nei singoli scomparti, in particolare della posizione delle morsettiere.
- Schemi elettrici, di cablaggio e morsettiere relativi a tutte le connessioni delle singole apparecchiature.
- Schemi funzionali di ciascun quadro.
- Manuali d'installazione e di utilizzo delle singole apparecchiature.
- Manuali di manutenzione preventiva.
- Manuali di manutenzione correttiva.

3.5.2 Collegamenti BT

Il sistema di alimentazione in Bassa Tensione è costituito dai cavi in bassa tensione tipo FG16M16 – FG16OM16, destinati all'alimentazione degli impianti luce/fm di cabina, degli apparati di motorizzazione, nonché all'alimentazione di tutte le utenze del complesso edilizio.

I cavi dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme:

- CEI 20-13
- CEI UNEL 35382
- CEI UNEL 35384
- CEI 20-37/4-0
- EU 2014/35
- EU 2011/65
- EU 2011/305

Tali cavi risultano idonei per il trasporto di energia e di segnali, presentano isolamento in gomma di qualità G16, sotto guaina termoplastica LSOH di qualità M16 a ridotta emissione di gas corrosivi.

Le caratteristiche principali dei cavi individuati sono:

- non propagazione della fiamma,
- non propagazione dell'incendio,
- bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi,
- zero alogeni,
- buon comportamento alle basse temperature.

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5;

- isolamento in gomma di qualità G16;
- riempitivo termoplastico LS0H penetrante tra le anime;
- guaina esterna in termoplastico LS0H, qualità M16;
- colore verde.

I riferimenti normativi sono:

- costruzione e requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI 20-13, CEI 20-38
- direttiva bassa tensione: 2014/35/UE
- direttiva RoHS: 2011/65/UE

I cavi risultano inoltre conformi al regolamento CPR sui prodotti di costruzione (Regolamento 305/2011/UE) per quanto riguarda la classe di reazione al fuoco:

- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s1b, d1, a1
- Classificazione: EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

Le caratteristiche funzionali sono:

- Tensione nominale: 0,6/1kV
- Tensione massima: 1.200Vca – 1.800Vcc
- Tensione di prova industriale: 4kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50N/ mmq
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: 0°C

I cavi elettrici dovranno essere contrassegnati in modo da identificare immediatamente la loro funzione, in particolare i conduttori di terra e di neutro dovranno essere rispettivamente di colore giallo-verde e blu.

3.6 Quadri di distribuzione secondari in bassa tensione

Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi quadri di distribuzione secondaria a servizio del nuovo centro di calcolo: QE.CED e QE.GF-CED ubicati rispettivamente nella sala Rack e nell'isola frigo esterna.

Le alimentazioni di tali quadri sono derivate dal nuovo quadro generale di bassa tensione (QGBT), la porzione di impianto elettrico interessata dall'intervento è riportata nello schema a blocchi d'impianto (elaborato: EG-IE-01).

La struttura dei quadri elettrici sarà del tipo ad armadio per posa a pavimento, in lamiera di acciaio verniciata, con porta anteriore trasparente in cristallo, predisposto al montaggio di apparecchiature di tipo scatolato e modulare, con pannelli di chiusura singolarmente rimovibili e fissati con viti.

Dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme CEI EN 61439-1/2 e forniti completi di chiusura a chiave.

Nei quadri verranno installati, oltre agli interruttori generali, gli interruttori di sezionamento e protezione delle linee di alimentazione delle utenze finali, singolarmente protette dal cortocircuito e dal sovraccarico da sganciatori magnetotermici e dai contatti indiretti da dispositivi differenziali ad alta sensibilità.

I quadri saranno, infine, forniti completi di telaio portapparecchiature, di sistemi di alimentazione interni degli interruttori di tipo prefabbricato (polimorsettiere, barre in rame, ecc.), sistemi di canaline in PVC alettate per il contenimento dei conduttori, morsettiere per il collegamento delle linee in uscita, targa di riconoscimento ed etichette per l'individuazione dei circuiti sottesi.

Il numero e le caratteristiche degli interruttori sono indicati negli schemi unifilari allegati al progetto.

Le caratteristiche principali dei quadri sono le seguenti:

<i>Norma di riferimento</i>	<i>IEC61439-1/2</i>
<i>Frequenza nominale</i>	<i>50Hz</i>
<i>Tensione di esercizio</i>	<i>400V</i>
<i>Alimentazione in ingresso</i>	<i>in cavo dall'alto</i>
<i>Alimentazione in uscita</i>	<i>in cavo alto/basso</i>
<i>Installazione</i>	<i>Pavimento/parete</i>
<i>Accessibilità</i>	<i>anteriore</i>
<i>Verniciatura</i>	<i>RAL7035</i>

<i>Targhette utenze</i>	<i>SI</i>
<i>Tasca portaschemi</i>	<i>SI</i>

Si rimanda alla relazione tecnico-descrittiva ed agli schemi unifilari per la definizione delle caratteristiche elettriche e funzionali di dettaglio di ciascun quadro.

3.7 Canalizzazioni e tubazioni portacavi

3.7.1 Generalità

Dovranno essere conformi alle Norme CEI e ai disegni di progetto in cui sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette o tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo e il diametro del fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a:

- 1,5 per linee luce, F.M. e simili;
- 1,5 per le linee telefoniche;

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interruzione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

3.7.2 Canalina (asolata) in acciaio zincato

Sarà del tipo in filo di acciaio zincato.

I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 50 mm. e lo spessore non dovrà corrispondere a quello indicato in altri elaborati.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 1,5 m. e comunque tale che la faccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc.

In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni di acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali e dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, etc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco.

3.7.3 Tubo rigido in P.V.C. 850 °C IP40-55

Sarà della serie pesante a bassissima emissione d'alogeni e resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle Norme CEI 23-8 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm. di malta di cemento) oppure a vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti, ecc.

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate Norme e tabelle.

Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno il marchio IMQ.

Nella posa a vista la distanza fra due punti di fissaggio e successivi non dovrà essere superiore a 1 m., in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imprenabili; oppure saranno impiegati collari in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sottopavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate Norme CEI 23-8, potranno essere impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm, per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle Norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle Norme UNI 7441 - 75- PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in pvc conformi alle Norme UNI 7441-75-PN16.

3.7.4 Tubo flessibile in p.v.c. serie pesante (corrugato)

Sarà conforme alle Norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm. di intonaco oppure entro parete prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle Norme CEI 23.25.

3.7.5 Cavidotto in pvc corrugato pesante per posa interrata

Sarà della serie pesante con grado di compressione minima di 1250 N conforme alla tabella UNEL 237118 e alla norma CEI 23.8 - 23.29.

Sarà in materiale autoestinguente provvisto di marchio IMQ. Sarà impiegato esclusivamente per la posa interrata curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 70 cm. lungo le tratte e 40 cm. in prossimità di pozzetti.

Lungo le tratte, ogni 25 metri massimo, saranno installati dei pozzetti in cemento con chiusino pure in cemento se entro le zone a verde; in ghisa se zone carrabili, cortili o pavimentate.

Sarà dotato di cavetto interno in acciaio zincato.

3.8 Linee di distribuzione elettrica

3.8.1 Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e comando;
- 1,5 mmq per circuiti di illuminazione, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mmq per i circuiti di derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4,0 mmq per i circuiti di montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

Tutti gli impianti considerati nel presente progetto e alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione minima ammessa per i conduttori di energia e di illuminazione è di 1,5 mmq (tensione nominale U_0/U 450/750 V); per quelli di segnalazioni automatiche di incendi, controllo ronda, antifurto, orologi elettrici e tutti quelli elettroacustici e di radiotelevisione, nonché di citofono, di interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori è di 1,0 mmq (tensione nominale U_0/U 300/500V).

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).

3.8.2 Cavo FG16M16 – FG16OM16

I cavi dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme:

- CEI 20-13
- CEI UNEL 35382
- CEI UNEL 35384
- CEI 20-37/4-0

- Direttiva bassa tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Regolamento CPR EU 2011/305

Le caratteristiche principali dei cavi individuati sono:

- non propagazione della fiamma,
- non propagazione dell'incendio,
- bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi,
- zero alogeni,
- buon comportamento alle basse temperature.

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5;
- isolamento in gomma di qualità G16;
- riempitivo termoplastico LS0H penetrante tra le anime;
- guaina esterna in termoplastico LS0H, qualità M16;
- colore verde.

21

I cavi risultano inoltre conformi al regolamento CPR sui prodotti di costruzione (Regolamento 305/2011/UE) per quanto riguarda la classe di reazione al fuoco:

- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s1b, d1, a1
- Classificazione: EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

Le caratteristiche funzionali sono:

- Tensione nominale: 0,6/1kV
- Tensione massima: 1.200Vca – 1.800Vcc
- Tensione di prova industriale: 4kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50N/ mmq

- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: 0°C

I cavi elettrici dovranno essere contrassegnati in modo da identificare immediatamente la loro funzione, in particolare i conduttori di terra e di neutro dovranno essere rispettivamente di colore giallo-verde e blu.

3.8.3 Cavi tipo FG160H2M16

I cavi dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme:

- CEI 20-29
- CEI 20-11
- CEI EN 60332-3-24
- CEI 20-13
- Regolamento CPR EU 2011/305

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttore in rame rosso flessibile classe 5,
- mescola a base di gomma HEPR qualità G16,
- anime twistate/cordate a corone concentriche,
- nastro di poliestere,
- schermo in treccia di rame rosso,
- mescola LS0H a base di materiale termoplastico qualità M16,
- guaina esterna verde.

Le caratteristiche funzionali sono:

- Tensione nominale: 0,6/1kV
- Tensione di prova industriale: 4kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -40°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50N/ mmq
- Raggio minimo di curvatura: 10 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: 0°C

I cavi elettrici dovranno essere contrassegnati in modo da identificare immediatamente la loro funzione, in particolare i conduttori di terra e di neutro dovranno essere rispettivamente di colore giallo-verde e blu.

3.8.4 Cavi tipo FTG100M1

I cavi dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme:

- CEI 20-45
- CEI EN 60332-3-24
- CEI EN 60332-1-2
- CEI EN 50267-2-1
- CEI EN 61034-2
- CEI 20-37/4-0
- CEI EN 50200
- CEI EN 50362
- CEI 20-36/5-0
- UE 2014/35
- CE 2011/65

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5;
- nastratura con nastro di vetro avvolto ad elica
- isolamento in gomma di qualità G10
- riempitivo termoplastico LS0H, penetrante tra le anime
- guaina termoplastica LS0H di qualità M1
- colore blu

Le caratteristiche funzionali sono:

- Tensione nominale: 0,6/1kV
- Tensione massima: 1.200Vca – 1.800Vcc
- Tensione di prova industriale: 4kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250°C

- Sforzo massimo di trazione: 50N/ mmq
- Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: 0°C

Cavo flessibile isolato in gomma HEPR sotto guaina termoplastica priva di alogeni non propagante l'incendio e senza emissioni di gas corrosivi. Il cavo mantiene le caratteristiche elettriche per almeno 90 minuti quando sottoposto a fuoco (830°C).

Adatto al trasporto di energia e alla trasmissione di segnali e comandi per impianti elettrici quando è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme, rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio, apertura porte automatiche, sistemi di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza.

Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Può essere installato su murature e su strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Ammessa la posa interrata anche non protetta.

I cavi elettrici dovranno essere contrassegnati in modo da identificare immediatamente la loro funzione, in particolare i conduttori di terra e di neutro dovranno essere rispettivamente di colore giallo-verde e blu.

3.8.5 Cavi tipo FG17

I cavi dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme:

- CEI EN 60228
- CEI 20-38
- CEI UNEL 35310
- Direttiva bassa tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Regolamento CPR EU 2011/305

Le caratteristiche principali dei cavi individuati sono:

- non propagazione della fiamma,
- non propagazione dell'incendio,
- bassissima emissione di alogeni, di fumi, gas tossici e corrosivi,
- zero alogeni.

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5 secondo CEI En 60228,

- guaina esterna in HEPR di qualità G17,
- colore nero, blu, marrone, grigio, bianco, giallo/verde.

I cavi risultano inoltre conformi al regolamento CPR sui prodotti di costruzione (Regolamento 305/2011/UE) per quanto riguarda la classe di reazione al fuoco:

- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s1b, d1, a1
- Classificazione: CEI UNEL 35016
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Propagazione della fiamma verticale
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2

Le caratteristiche funzionali sono:

- Tensione nominale: 450/750V
- Tensione massima: 1.000Vca
- Tensione di prova industriale: 3kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50N/ mmq
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: 0°C

I cavi elettrici dovranno essere contrassegnati in modo da identificare immediatamente la loro funzione, in particolare i conduttori di terra e di neutro dovranno essere rispettivamente di colore giallo-verde e blu.

3.8.6 Cavi tipo H07V-K

I cavi dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme:

- CEI EN 50525-2-31
- IEC 60227-3
- Direttiva bassa tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE
- Regolamento CPR EU 2011/305

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5 secondo CEI EN 60228,
- isolamento in PVC di qualità TI1
- colore nero, blu, marrone, grigio, arancione, rosa, rosso, blu chiaro, viola, bianco, giallo/verde.

Le caratteristiche funzionali sono:

- Tensione nominale: 450/750V
- Temperatura massima di esercizio: 70°C
- Temperatura minima di esercizio: -10°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 160°C
- Sforzo massimo di trazione: 50N/ mmq
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: 5°C

I cavi sono adatti per l'installazione fissa in tubazioni montate in superficie o incassate o in sistemi chiusi simili. Adatto per installazione protetta in apparecchiature di illuminazione e comando per tensioni fino a 1000 V in c.a. o fino a 750 V in c.c. verso terra.

I cavi elettrici dovranno essere contrassegnati in modo da identificare immediatamente la loro funzione, in particolare i conduttori di terra e di neutro dovranno essere rispettivamente di colore giallo-verde e blu.

3.8.7 Cavi tipo H1Z2Z2-K

I cavi dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme:

- EN 50618
- CEI EN 60332-1-2
- CEI EN 50525
- CEI EN 50289-4-17 A
- CEI EN 50396
- Direttiva bassa tensione: 2014/35/UE
- Regolamento CPR EU 2011/305
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttore flessibile di rame stagnato classe 5,

- isolante in mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618,
- guaina esterna in mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618,
- colore anima nero,
- colore guaina blu, rosso, nero.

Le caratteristiche funzionali sono:

- Tensione massima: 1800Vcc – 1200Vca
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -40°C
- Temperatura minima di posa: -40°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 15N/ mmq
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- Temperatura minima di posa: -40°C

I cavi sono adatti per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici.

27

Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari.

Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato.

3.9 Impianto forza motrice

3.9.1 Cassette di derivazione da incasso

Saranno in polistirolo antiurto, e dotate di coperchio in PVC autoestinguente fissato con viti.

Le viti dovranno essere rese impredibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette.

L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti e uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello degli indebolimenti stessi.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm., le parti sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi e dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti.

Tutte le parti di malta eventualmente entrate dovranno essere asportate con cura prima dell'infilaggio dei conduttori.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette che fanno capo a impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese, interruttori etc., oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato.

Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre.

La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm. di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna del coperchio di ciascuna cassetta solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate.

Per le altre, le sigle dovranno essere poste sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

3.9.2 Apparecchi di comando per usi civili e similari

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-86 V1; CEI EN 50428/A2 2010-1 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A

L'involucro isolante dovrà essere in polycarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;

Gli apparecchi di comando saranno così suddivisi:

- Interruttore: per il comando di utenze da un solo punto e una posizione del contatto (aperto o chiuso).
- Deviatore: per il comando da due punti
- Invertitore: per il comando da tre punti
- Pulsante: può essere a tasto, a tirante, o a parallela ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Saranno tutti provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

3.9.3 Prese a spina per usi civili e similari

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23.5/72 - V2/87 - 23.16/71 V1/72 - V2/81 e successive varianti.

Caratteristiche principali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- tensione di prova per 1' 2 KV
- involucro isolante in polycarbonato di tipo chiuso
- viti di serraggio dei conduttori;
- alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche e così suddivise:

- prese 2X10 A+T in linea: alveoli \bar{Y} 4 mm. posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale;
- prese 2X16 A+T n linea: alveoli \bar{Y} 4,8 mm;

- prese 2X10 A in linea: alveoli \bar{Y} 4 mm posti verticalmente a una sola parte attiva per apparecchi di classe 2 secondo DPR 547 art.314
- prese 2X10/16 A +T in linea (bivalente): doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10 A - \bar{Y} 4 mm che a 16 A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale;
- presa 2X10/16 A+T laterale (tipo schuko).

3.9.4 Accessori per apparecchi componibili

Il telaio dovrà essere realizzato in materiale plastico autoestinguente con possibilità di installare da 1 a n elementi componibili. Sarà realizzato in modo da isolare completamente le parti attive e i cavi di collegamento degli elementi. Avrà struttura meccanica robusta adatta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi. Sarà infine fissato alla cassetta incassata tramite due viti entro fori asolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola incassata.

La placca sarà fissata al telaio mediante sistema di bloccaggio. Per l'estrazione successiva della stessa dovrà essere impiegato un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI. Sarà in materiale termoplastico (bianco o colorato) o metallico secondo la superficie e recherà il numero di fori pari a quelli del telaio

La scatola di contenimento sarà di materiale termoplastico rigido di colore arancio per il contenimento dei frutti componibili. Avrà dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario (es. da 1 a 4 a n) secondo i casi. Sarà incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti perfettamente (se possibile) a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.

Dove espresso specificatamente, per questo tipo di esecuzione, si dovranno adottare accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di protezione richiesto.

Dovranno essere impiegate placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili (es. prese). Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

3.9.5 Cassette di derivazione da esterno in pvc 850°C IP40-55

Saranno in materiale isolante a base di pvc autoestinguente resistenti alla prova del filo incandescente a 850° C.

Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo di materiale isolante.

Saranno dotate di apparecchio fissato con viti o con in sistema a 1/4 di giro o equivalente.

Le viti dovranno essere rese impredibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zinconatura, etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Dovranno essere fissate a parete o soffitto con non meno di due viti.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello dei fori stessi.

In tali cassette il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione.

Tali passatubi dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm., le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc., oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con sigle. La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm. di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna o su quella esterna del coperchio di ciascuna cassetta.

Solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate: le altre dovranno essere poste sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

3.10 Impianto luce e luce di sicurezza

3.10.1 Impianto di illuminazione ordinaria

Tutta l'illuminazione dovrà essere realizzata utilizzando esclusivamente corpi illuminanti dotati di tecnologia LED.

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto e alla relazione illuminotecnica per la definizione della tipologia e numero di lampade che dovranno essere installate nei vari ambienti.

Gli apparecchi di illuminazione e i relativi componenti elettrici dovranno essere costruiti in conformità alle norme e raccomandazioni vigenti e agli eventuali aggiornamenti promulgati in fase di omologazione, e in particolare:

- CEI 34-133: Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni
- CEI 34-139: Apparecchi di illuminazione – Applicazione del codice IK della IEC 62262
- CEI 34-141: Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu
- CEI EN 50262: Pressacavo metrici per installazione elettriche
- CEI EN 55015: Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN 60598-1: Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- UNI EN 12464-1: Illuminazione dei luoghi di lavoro

Il sistema di controllo consentirà di ridurre sensibilmente i consumi elettrici degli impianti di illuminazione senza ridurre la qualità funzionale degli ambienti e il benessere delle persone che in questi ambienti vivono e lavorano.

La luce dovrà possedere tutti i criteri qualitativi necessari all'espletamento dei compiti visivi.

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà garantire la sicurezza delle persone nel caso in cui venisse a mancare l'illuminazione ordinaria per evitare il panico e consentire l'esodo in modo sicuro.

L'edificio sarà dotato di un impianto di illuminazione di sicurezza con apparecchi di emergenza autonomi o autoalimentati, nei quali la lampada, la batteria, l'unità di comando e gli eventuali dispositivi di prova e di segnalazione sono contenuti entro l'apparecchio.

Gli apparecchi di emergenza dovranno risultare conformi alla norma CEI EN 60598-1 in quanto apparecchi di illuminazione e inoltre alla norma CEI EN 60598-2-22 relativa agli apparecchi di illuminazione di emergenza.

3.11 Impianto di terra

3.11.1 Generalità

L'impianto di terra dovrà essere progettato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e deve essere composto da:

- il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili;
- Il conduttore di neutro in nessun caso non può essere utilizzato come conduttore di protezione.
- Il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione).
- Il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

3.11.2 Dimensionamento dei conduttori di protezione

L'impianto di terra è realizzato in modo conforme alle vigenti normative ed è unico per tutto l'edificio.

Il progetto inoltre prevede che l'impianto sia realizzato in modo da poter rendere agevole il controllo durante l'esecuzione delle verifiche periodiche.

Alla rete di terra sono collegate le seguenti masse:

- Trasformatori
- Quadri elettrici
- Apparecchiature elettriche
- Masse metalliche
- Tubazioni metalliche
- Canalizzazioni dell'aria

All'interno della carpenteria contenente il quadro elettrico generale di bassa tensione sarà predisposta una barra collettore in rame che è collegata direttamente al nodo equipotenziale della cabina elettrica, tramite un cavo G/V tipo FG17.

Per il collegamento dei quadri di zona principali e secondari alla rete di terra sarà predisposta, all'interno di ciascuna carpenteria, una piastra equipotenziale in rame. Questa viene collegata al nodo equipotenziale principale situato nel QGBT tramite il conduttore di protezione G/V presente nel cavo multipolare della rispettiva linea di alimentazione.

Al fine di consentire il collegamento alla rete di terra di tutte le utenze elettriche presenti ai vari livelli, verranno attestati sulla piastra collettore presente all'interno di ogni quadro di zona, uno o più cavi G/V tipo FG17 di 16 mmq di sezione. Tali conduttori si diramano, a partire da ciascun quadro, seguendo un percorso che attraversa tutte le cassette e le scatole di derivazione di zona. I conduttori di protezione delle diverse linee elettriche sono collegati alla rete di terra in corrispondenza della scatola di derivazione più vicina alla rispettiva utenza, mediante appositi morsetti a compressione.

Analogamente a quanto descritto per le apparecchiature elettriche, saranno previsti uno o più cavi G/V tipo FG17 di 16 mmq di sezione che si diramano, a partire dal nodo equipotenziale di ciascun quadro, attraversando tutte le cassette e le scatole di derivazione di piano; su questi conduttori sono effettuati i collegamenti equipotenziali di tutte le masse metalliche, realizzati con cavo G/V tipo FG17 di 6 mmq di sezione, in corrispondenza della scatola di derivazione più vicina, mediante appositi morsetti a compressione. Su tutte le strutture metalliche vengono effettuati dei collegamenti equipotenziali con cavo G/V tipo FG17 da 6 mmq nei punti necessari dove si presenta il rischio della discontinuità elettrica.

In ogni caso, il corretto funzionamento della rete di terra realizzata andrà verificato con apposite misurazioni in sito, prevedendo, laddove fosse necessario, un opportuno ampliamento dell'impianto disperdente.

Al termine dei lavori sarà eseguita la misura di terra ai fini del rilascio del regolare certificato di omologazione.

4 IMPIANTI SPECIALI

4.1 Impianto rivelazione incendi

4.1.1 Generalità

L'impianto automatico di rivelazione d'incendio deve controllare interamente le aree sorvegliate in modo da individuare, nel minore tempo possibile, ogni principio di incendio e dare l'allarme, nonché attivare gli eventuali sistemi automatici antincendio (ad esempio, impianto estinzione incendio, porte e serrande tagliafuoco, ecc.) e, se necessario, iniziare la procedura di evacuazione dell'edificio.

I principali componenti che andranno a comporre l'impianto automatico di rivelazione incendio sono:

- rivelatori automatici di incendio,
- pulsanti di segnalazione manuale di incendio,
- dispositivi di allarme vocale, acustici e ottici,
- linee di interconnessione tra i suddetti componenti in cavo,
- centrale di controllo e segnalazione.

Tutti i componenti dell'impianto dovranno essere conformi alle norme UNI EN 54.

35

4.1.2 Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali

Tutte le apparecchiature proposte dovranno essere conformi agli standard e normative di riferimento.

Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori dei dispositivi.

Per quanto riguarda le eventuali apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive siano uguali oppure superiori a quelle richieste in termini di caratteristiche tecniche, funzioni, prestazioni e qualità.

Tutte le apparecchiature e i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

Ogni scheda delle apparecchiature fornite (centrali, sensori o moduli) dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo.

Tutti i componenti e i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento di tipo continuativo, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni.

Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti inclusi in questa specifica o scritti sui disegni e sulle specifiche di installazione dovranno essere i migliori adatti al loro

uso e dovranno essere forniti da un singolo fabbricante o, se forniti da fabbricanti diversi, dovranno essere riconosciuti come compatibili da entrambi i fabbricanti.

L'intervento oggetto del presente appalto comprende la sola integrazione del sistema esistente di rivelazione incendi con la dotazione del nuovo centro di calcolo delle seguenti apparecchiature:

- Pulsanti di emergenza;
- Rivelatori ottici di fumo in ambiente;
- Rivelatori ottici di fumo da controsoffitto;
- Pannello ottico acustico

4.1.3 Rivelatore ottico di fumo

Il rivelatore ottico di fumo deve essere del tipo indirizzabile e costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce. È particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali e allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc. Il disegno a basso profilo lo rende adatto a soddisfare le esigenze di ogni tipo di ambiente.

Il rivelatore ottico di fumo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore deve essere chiaramente visibile dall'esterno grazie alla presenza di due LED che si illuminano garantendo una visibilità che copre un angolo di campo visivo di 360 gradi.

Il rivelatore deve essere dotato di isolatore di cortocircuito. Inoltre, il rivelatore deve avere un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Specifiche tecniche

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| • Conformità normativa | CEI EN 54 parte 7 e 17 |
| • Tensione di funzionamento | 15V - 32Vcc |

- Corrente di riposo 250 μ A
- Corrente di allarme 3,5mA con led attivo
- Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C
- Umidità relativa (senza condensa) 10 - 93%
- Diametro 102 mm.
- Altezza con base 52 mm.
- Peso 97 g
- Costruzione materiale ignifugo

4.1.4 Segnalatore ottico/acustico indirizzabile

Il segnalatore ottico/acustico indirizzabile deve essere certificato CPR in conformità alle normative EN 54 parti 3, 17 e 23. Il segnalatore deve, inoltre, essere alimentato direttamente da loop e dotato di isolatore. Potenza acustica di 103 dB massimo a 1 metro con 32 diverse tonalità e 3 livelli sonori. Frequenza del lampeggiante 1 Hz. Indirizzabile attraverso selettori rotanti ed installabile su base di montaggio B501AP. Diversi gradi di protezione IP in funzione del supporto utilizzato. Dotato di sistema di antimanomissione. Le diciture, su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassetto attivo.

Il pannello ha in dotazione la dicitura di allarme incendio, ma è possibile avere anche differenti scritte.

Specifiche tecniche:

- - Tensione di funzionamento da 12 a 29Vcc
- - Assorbimento in allarme 14.7mA (Tono 21, Volume alto)
- - Grado protezione base standard IP 21
- - Grado protezione base BRR IP 44
- - Grado protezione base WRR IP 65
- - Temperatura di funzionamento -25°C ÷ 70°C
- - Umidità relativa senza condensa 93% \pm 3%
- - Circonferenza 121mm
- - Altezza 51mm
- - Altezza base BRR 54.5mm
- - Altezza base WRR 55mm
- - Peso del segnalatore 238g.
- - Colore custodia Bianco
- - Colore Led Rosso

4.1.5 Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro

Il pulsante per il comando di azionamento allarme manuale a rottura vetro deve essere di colore rosso, dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento in caso di accensione fissa o di corretto colloquio con la centrale in caso di accensione lampeggiante, adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi. Il pulsante deve, inoltre, essere provvisto di doppio isolatore.

Il pulsante è realizzato in conformità alla norma EN.54.11.

Questi è fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo per mezzo di due interruttori decimali. Insieme viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione dell'allarme.

Il pulsante grazie al doppio isolatore ed alle informazioni fornite dai due led garantisce un'elevata affidabilità ed una rapida ricerca anomalie, lo sportello di copertura garantisce inoltre ulteriore protezione.

Specifiche tecniche:

- Tensione di funzionamento 15-32Vcc
- Corrente a riposo senza comunicazione 390 μ A
- Corrente a riposo con comunicazione 560 μ A
- Corrente di allarme 5 mA con led attivo
- Temperatura di funzionamento da 0°C a + 50°C
- Umidità relativa (senza condensa) 10 - 93%
- Grado di protezione IP44

4.1.6 Specifiche tecniche di installazione e collaudo

Il presente capitolo ha la funzione di indicare le modalità di installazione delle apparecchiature principali del sistema di sicurezza oggetto della fornitura.

L'installazione dovrà essere conforme alle norme prescritte dal produttore.

Consultare la ditta produttrice per tutti gli schemi di collegamento, misure, ecc., prima di effettuare l'installazione.

Verranno inoltre indicate le modalità di installazione dei cavi elettrici e delle canalizzazioni, con le relative normative di riferimento.

Tutti gli impianti elettrici di sicurezza descritti dovranno essere realizzati a "Regola d'Arte", non solo per quanto riguarda le modalità di installazione dei singoli componenti, ma anche per la qualità e le caratteristiche dei materiali.

4.1.7 Cavi elettrici e modalità di posa

Le connessioni del sistema di rivelazione incendio devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LS0H) e non propaganti l'incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100Vca (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici) si prevede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH30) aventi tensione nominale di 100V. I cavi devono essere a conduttori flessibili con sezione minima 0,5 mmq e costruiti secondo la CEI 20-105

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100Vca si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200. Le caratteristiche costruttive (colore isolamenti e tipo materiali) devono essere conformi alla CEI 20-45 $U_0/U = 0,6/1kV$. I cavi devono essere a conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mmq.

Il sistema di connessione deve essere del tipo ad anello chiuso (loop) e il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti di rivelazione o più di una zona o più di una tecnica di rivelazione.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema di rivelazione fumi, devono essere riconoscibili.

Le linee di interconnessione, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

I cavi dovranno essere installati a distanza appropriata dalle linee di altro tipo (230/400 Vca) che potrebbero causare disturbi (es.: linee del sistema di condizionamento, motori e saldatrici elettriche, forni elettrici, ascensori e montacarichi, linee per la radiocomunicazione, ecc.).

Lo schermo dovrà essere uniforme e continuo per tutta la lunghezza della linea ed il collegamento a terra dovrà essere effettuato possibilmente fuori dall'armadio della centrale.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Cavo FG4OHM1 100/100V

Conformità alle seguenti normative:

- CEI EN 60228,
- CEI EN 50363,
- CEI EN 60332-3-25,
- CEI EN 60332-1-2,
- CEI EN 50267-2-1,
- CEI EN 50200

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttori: rame rosso ricotto classe 5
- isolante: silicone ceramizzante di qualità EI2
- colori anime: rosso e nero
- separatore: nastro Pet
- drenaggio: rame stagnato ricotto 0,5 mmq
- schermatura: nastro Al/Pet
- guaina: LS0H di qualità M1
- colore guaina: rosso

Le principali caratteristiche funzionali sono:

- tensione nominale: 100/100V
- tensione di prova: 2kV
- temperatura di esercizio massima: 90°C
- temperatura di cortocircuito: 250°C
- temperatura minima di posa: 0°C
- raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro
- twistatura massima: ≥ 10 spire/metro

Cavo FTG100HM1 0.6/1kV

Conformità alle seguenti normative:

- CEI EN 60228,
- CEI EN 50363,
- CEI EN 60332-3-24,
- CEI EN 60332-1-2,
- CEI EN 50267-2-1,

- CEI 20-37/4-0,
- CEI EN 50200

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- conduttori: rame rosso ricotto classe 5
- isolante: mescola LS0H di qualità G10
- separatore: nastro Pet
- drenaggio: rame stagnato ricotto
- schermatura: nastro Al/Pet
- guaina: LS0H di qualità M1
- colore guaina: rosso

Le principali caratteristiche funzionali sono:

- tensione nominale: 0,6/1kV
- tensione massima: 1,2kV
- tensione di prova: 4kV
- temperatura di esercizio massima: 90°C
- temperatura di cortocircuito: 250°C
- temperatura minima di posa: 0°C
- raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro
- twistatura massima: ≥ 10 spire/metro

4.1.8 Prove e collaudi

A impianto ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge in particolare al D.M. n. 37 del 27 gennaio 2008;
- rispondenza degli impianti alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari inserite nella descrizione tecnica ed in particolare modo alle Norme UNI 9795;
- rispondenza dell'impianto alla legge n.186 del 1/3/1968;
- rispondenza dell'impianto al D.L. 626/94.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la D.L. e alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore e dovranno essere rispettose della Norma UNI 11224 e dei suoi allegati.

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, indicate nelle specifiche allegate, in modo che esse risultino soddisfatte prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Di seguito sono elencate le principali verifiche che dovranno essere eseguite sugli impianti.

Esame a vista

Sarà eseguita una ispezione visiva per accertare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, e delle norme particolari riferite all'impianto esaminato.

I controlli a vista comprenderanno la verifica della corretta installazione e rispondenza funzionale dei dispositivi (per esempio, il controllo delle protezioni volumetriche con misura dell'area protetta), la verifica della classe di protezione che deve risultare adeguata alle condizioni di installazione (ambienti umidi, esterno, ecc.), la identificazione dei conduttori, ecc.

Collaudi

Prima della consegna degli impianti alla Committente ed alla presenza del personale della stessa, dovrà essere effettuato un collaudo.

Tale collaudo dovrà accertare, mediante ricognizione e prove di funzionamento, che i vari componenti non presentino difetti manifesti e che l'impianto sia in grado di assicurare tutte le funzioni previste e richieste.

4.2 Impianto cablaggio strutturato

4.2.1 Generalità

L'intervento oggetto del presente appalto comprende la sola integrazione dell'impianto di cablaggio strutturato con la dotazione:

- della linea in fibra ottica di collegamento del nuovo CED alla centrale telefonica;
- delle linee UTP di collegamento dei Rack alle utenze della sala di controllo.

Di seguito si riportano le relative prescrizioni.

4.2.2 Precauzioni in fase di installazione

Nell'installazione dei cavi per il cablaggio strutturato si dovranno osservare le seguenti precauzioni:

- massima sbinatura consentita delle coppe all'atto della terminazione: 13mm
- massima sbinatura suggerita delle coppie all'atto della terminazione: 3mm
- tratta massima orizzontale da patch panel a presa: 90m
- tratta minima orizzontale da patch panel a presa: 15m
- massima trazione sul cavo dati: 11,3kg
- minimo raggio di curvatura: 4 volte il diametro in installazione e 8 volte in opera
- sguainamento massimo: 32mm
- distanza minima del cavo dati dai cavi elettrici se installati in parallelo: 160mm
- evitare la torsione del cavo dati
- evitare di variare la geometria del cavo
- eseguire una perfetta messa a terra a stella

4.2.3 Caratteristiche degli elementi di cablaggio

I connettori dovranno essere del tipo RJ45 UTP di categoria non inferiore a 6, conformi alle disposizioni delle norme EIA/TIA 568-B.2.1 e dovranno presentare tutte le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- costruzione a stato solido con circuito stampato multistrato senza saldature
- contatto IDC con sistema di innesto delle coppie a baionetta
- punti di contatto dorati con uno spessore di 1,27 μm o maggiore e conformità alle caratteristiche fisiche indicate dalla norma FCC
- tecnologia di conservazione della torsione delle coppie fino ai punti di allacciamento
- chiara indicazione sul connettore del codice colore T568A e/o T568B
- collaudo in fabbrica di ogni singolo pezzo con attestazione del fabbricante
- prestazioni certificate da laboratorio indipendente

4.2.4 Cavi fibra ottica

Per il cablaggio di dorsale fino agli switch di piano dovranno essere utilizzati cavi in fibra ottica, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- OM3 fibra multimodale,
- diametro nucleo: 50 μm ,
- diametro mantello: 125 μm ,
- diametro esterno: 245 μm ,

- guaina termoplastica senza alogeni,
- colore guaina nero,
- temperatura di esercizio: -30°C - $+70^{\circ}\text{C}$,
- lunghezza d'onda: 850nm,
- indice di rifrazione: 1482,
- attenuazione max fibra: $< 2,5\text{dB/km}$,
- lunghezza d'onda: $>1295 <1320$.

4.2.5 Cavi UTP

Per il cablaggio rete passiva dovranno essere utilizzati cavi in rame tipo UTP categoria 6 o superiori. Dovranno essere conformi alle norme IEC 46C/462 e IEC 603-1 e dovranno presentare tutte le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali minime:

- impedenza pari a 100 Ohm
- costruzione a 4 coppie avvolte a spirale con anima rigida e isolante in polietilene
- coppie separate da anello per ridurre la paradiafonia (NEXT) fra coppie
- guaina esterna a bassa emissione di fumi (LSOH) secondo norme IEC 60332 sezione 1, IEC 60754 e IEC 61034
- raggio massimo di curvatura ammesso: 26mm
- temperature: da -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$ per il funzionamento
- prestazioni certificate da laboratorio indipendente

4.2.6 Certificazione dei requisiti

Il sistema di cablaggio installato dovrà essere collaudato in conformità allo standard Categoria 6, o in Channel link, o in Permanent link.

Potrà essere utilizzato uno strumento di misura di classe IIE di marca Fluke DSP 4300 o Microtest Omniscanner. In conformità alle procedure ISO 9001 il tester dovrà essere precedentemente calibrato secondo le ultime versioni software/normative e dovrà disporre di adattatori riconosciuti.

4.2.7 Identificazione

Tutti i cavi, i connettori, i rack, i pannelli di permutazione e le canaline porta utenza dovranno, in conformità alla norma TIA/EIA 606, essere provvisti d'etichette, per la rapida manutenzione e localizzazione dei guasti.

In particolare:

- Etichettatura dei cavi: ogni cavo avrà come minimo un'etichetta adesiva auto-protetta a ciascuna estremità;
- Etichettatura dei pannelli di permutazione e delle prese a muro: ogni connettore avrà un'etichetta di dimensioni 15,5 x 8,4 mm;
- Etichettatura delle canaline: ogni canalina avrà un'identificazione adeguata in funzione della localizzazione.

4.3 Impianto controllo accessi

4.3.1 Generalità

L'intervento oggetto del presente appalto comprende la sola integrazione del sistema di controllo degli accessi generale con un punto di controllo dell'accesso al nuovo CED tramite tessera magnetica dotato delle seguenti caratteristiche:

- Unità di controllo accessi con lettore di prossimità:
 - di tipo autonomo per tessere passive, con segnalazione sonora e visiva di accesso negato o consentito, programmabile tramite tessera master con riconoscimento fino a 65000 utenti;
 - uscite a relè NO o NC;
 - trasmissione dati in formato Wiegand;
 - distanza di lettura 15 cm, frequenza di trasmissione 125 kHz, alimentazione 5-14 V c.c.;
 - con contenitore plastico installato a parete;
- Elettroserratura bivalente destra-sinistra, tensione nominale 12 V per porte interne, dotata di pulsante di apertura da un lato e chiavi dall'altro.

5 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI – IMPIANTI MECCANICI

5.1 Gruppi refrigeratori d'acqua

La produzione dei fluidi refrigerati sarà affidata a n°2 gruppi refrigeratori d'acqua a compressione di vapore, del tipo solo freddo, raffreddati ad aria, dotati di compressori di tipo scroll, ventilatori assiali tipo EC a velocità variabile per il controllo della condensazione.

Le unità devono essere completamente assemblate in fabbrica, comprendere tutti i cablaggi necessari, tubazioni, carica iniziale di gas refrigerante R410A, controlli a microprocessore e interfaccia per l'utente.

Le prestazioni dell'unità dovranno essere pubblicate secondo EN14511-3 , ultima revisione e dovranno essere certificate Eurovent.

La costruzione del refrigeratore dovrà rispondere alle direttive Europee:

- Il regolamento della Commissione (UE) N°813/2013 di implementazione della Direttiva 2009/125/EC del Parlamento europeo e del Consiglio relativo ai requisiti di progettazione ecologica dei riscaldatori d'ambiente e dei riscaldatori misti.
- Regolamento (UE) N. 327/2011; attuazione della direttiva 2009/125/CE per quanto riguarda i requisiti di progettazione ecocompatibile per ventilatori industriali.
- Regolamento (UE) N. 640/2009; attuazione della direttiva 2009/125/CE per quanto riguarda i requisiti di progettazione ecocompatibile per motori elettrici.
- Dal 1° gennaio 2015, regolamento della Commissione (UE) N ° 547/2012 in attuazione della direttiva 2009/125/CE per quanto riguarda i requisiti di progettazione ecocompatibile per pompe acqua (unità dotata di opzione modulo idronico).
- Direttiva delle apparecchiature in pressione (PED) 97/23/CE.
- Direttiva Macchine 2006/42/CE, modificata.
- Direttiva bassa tensione 2006/95/CE, modificata.
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE, modificata e le raccomandazioni applicabili delle norme europee.
- Sicurezza della macchina: apparecchiature elettriche nelle macchine, requisiti generali, EN 60204-1.
- Emissione elettromagnetica e immunità EN 61800-3 'C3'.

Caratteristiche componenti:

Di seguito si riportano le caratteristiche principali del gruppo frigorifero:

- Potenzialità frigorifera 130,0 kWf
- Temperatura fluido (in-out): 12-7°C (temperatura esterna 35°C)
- EER minimo: 2,70 (Kw/Kw)
- Struttura portante robusta e compatta, costruita con profili in acciaio piegato e verniciato (colore RAL 7035), che sostiene tutti i componenti principali montati a vista.
- Ventilatori assiali con pale a falce con motore EC (commutato elettronicamente), bilanciati staticamente e dinamicamente, in materiale composito per un'alta efficienza e basso impatto sonoro, con griglie di protezione antinfortunistica.
- Potenza assorbita ventilatori: 3.2 kW
- Assorbimento elettrico ventilatori: 6.1 A
- Controllo di condensazione modulante tramite variazione di velocità dei ventilatori.
- Gas refrigerante: R410A
- Compressori: Compressori del tipo scroll a spirali orbitanti ad alta efficienza operante a R410a, con basso livello sonoro, con protezione termica interna e montato su antivibranti in gomma.
- N° compressori: 2
- Potenza compressore: 45 kW
- Corrente compressore: 70 A
- N° circuiti gas: 1 Circuito frigorifero singolo conforme agli standard EC (PED 97/23/ CE) con tubi in rame, filtro deidratatore, spia di flusso, valvola di espansione, rubinetti di mandata e aspirazione compressore, pressostati e trasduttori di alta e bassa pressione
- Evaporatore a piastre saldo-brasate in acciaio inox. L'evaporatore deve essere coibentato con poliuretano espanso a celle chiuse
- Batterie di scambio lato aria a microcanali
- Pressostato differenziale flusso acqua.
- Quadro elettrico conforme agli standard EC (direttive 2006/95/EC e EMC 2004/108/EC) con:
 - controllo temperature interna massima/minima
 - trasformatore ausiliario
 - sezionatore generale ausiliari
 - protezione magnetotermica compressori, ventilatori e ausiliari
 - servomotore per protezione pompe e sezionatori di controllo remoto.

- Il quadro elettrico è dotato di contatto integrato per valvola di isolamento motorizzata esterna da 230V.
- Controllo sequenza fasi e monitoraggio presenza fasi, protezione tensione minima/massima e corretto bilanciamento fasi
- Sistema di controllo a microprocessore comprensivo di:
 - display di interfaccia utente touch screen 7 pollici
 - Regolazione temperature dell'acqua refrigerata in mandata tramite esclusivo algoritmo PID
 - Produzione acqua refrigerate fino a -10°C
 - Gestione valvola isolante motorizzata esterna
 - Protezione antigelo
 - Protezione e temporizzazione compressori
 - Interruttori di protezione magnetotermica sui compressori con segnalazione al controllo a microprocessore
 - Rotazione compressori su logica FIFO
 - Rotazione pompe temporizzata e avvio pompa in stand-by (con segnale allarme) in caso di guasto
 - scheda LAN integrata per connetter più unità alla rete locale
 - connessione USB integrata per download dati e upload firmware
 - acquisizione e gestione principali dati elettrici
 - scheda orologio integrata
- Pressione sonora a 10 m: 56 dB
- Il controllo a microprocessore deve permettere inoltre:
 - gestione del doppio set-point da remoto-contatto libero per allarme generale e 2 per allarmi indirizzabili-comando ON/OFF remoto
 - capacità di interfaccia con due BMS separati basati su protocolli diversi
 - protocolli di comunicazione SNMP, Modbus TCP/IP integrati
 - variazione set-point basata su temperatura esterna o segnale (0-10V, 4-20mA o 0-20mA)
- Versione silenziosa

5.2 Recuperatore di calore

Il recuperatore di calore dovrà essere del tipo a piastre a flussi incrociati, per il recupero del calore sensibile.

Caratteristiche:

- Recupero del calore a piastre a flussi incrociati in contro-corrente con efficienza termica conforme al Regolamento europeo n°1253
- Vasca di raccolta condensa
- By pass aeraulico del flusso di aria esterna con serranda di free cooling
- Filtro classe M5 su aspirazione aria espulsa
- Filtro classe F7 su aspirazione aria esterna
- Pressostati per filtri
- Pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con isolamento in poliuretano densità 45 kg/mc e spessore di 25 mm

5.3 Impianto ad espansione diretta

Unità a pompa di calore compatta ad espansione diretta con condensazione ad aria, con refrigerante R410A, compressore ad inverter, della potenza di 2,0 kW in raffreddamento e di 3,0 kW in riscaldamento alle condizioni nominali di funzionamento e relativa potenza elettrica assorbita di 0,7 kW in raffreddamento e di 1,0 kW in riscaldamento. L'unità a pompa di calore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione 230 V 50 Hz.
- Corrente assorbita nominale 6,14 A in raffreddamento e 6,24 A in riscaldamento.
- Carpenteria del modulo in lamiera zincata preverniciata, adatta per esposizione esterna.
- Compressore di tipo twin rotary ermetico ad alta efficienza, equipaggiato con motore elettrico DC inverter con campo di azione tra il 26% e il 100% in raffreddamento e 20% e il 100% in riscaldamento, avente potenza nominale: • N° 1 x 3,5 kW.
- Circuito frigorifero dotato di separatore d'olio, valvola di inversione a quattro vie, valvola solenoide, ricevitore di liquido, accumulatore di gas, sonde per alta e bassa pressione, pressostato di alta e bassa pressione e valvola di by-pass e quanto occorre per ottimizzare il loro funzionamento.
- Schede elettroniche di controllo e di sicurezza, in grado di attivare automaticamente le modalità di raffreddamento e riscaldamento e la funzione di sbrinamento degli scambiatori, in relazione ai segnali provenienti dai sensori delle sezioni stesse e dalle singole unità interne periferiche tramite bus di trasmissione dati.
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità, dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary switch.
- Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio (autodiagnosi).
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato. Al fine di garantire la compatibilità con la legge 37/08 relativamente all'indipendenza di apparati in tensione tra porzioni immobiliari contigue di diversa proprietà, nonché per gli aspetti gestionali inerenti la libertà individuale del singolo inquilino di disattivare per qualsivoglia motivo la tensione elettrica all'interno della propria unità immobiliare, e non ultima la necessità che un guasto alle unità interne installate all'interno di una unità immobiliare non comprometta mai il funzionamento di apparati installati presso altrui proprietà, l'unità a pompa di calore dovrà essere in grado di alimentare autonomamente la linea di trasmissione alle unità interne, incluse le valvole di espansione, e i controlli/comandi remoti.

- Batteria di scambio termico verso l'ambiente esterno, in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio anticorrosione, installato sul lato posteriore della macchina, con prese d'aria protette da rete metallica a maglia quadra.
- Pressione sonora di 53 dB(A) e potenza sonora di 73 dB(A) in raffrescamento. Possibilità di abbattimento del livello sonoro.
 - Campo di funzionamento:
 - In raffreddamento = esterno tra -5 e 52°C B.S., interno tra 15 e 24°C B.U.
 - In riscaldamento = esterno tra -20 e 15°C B.U., ed interno tra 15 e 27°C B.S.
- Refrigerante utilizzabile R410A.
- Ventilatore di scambio termico con l'esterno, di tipo elicoidale e DC control.

5.3.1 Unità interna

- Fornitura e collocazione di unità di condizionamento a cassetta quadrangolare, per installazione a controsoffitto, con distribuzione dell'aria a quattro vie, costituita da scocca metallica di contenimento in lamiera d'acciaio e da pannello di mascheramento in materiale plastico antiurto, con colorazione neutra di dimensioni compatte avente linea armoniosa.

Le caratteristiche tecniche dell'unità saranno:

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2,0 kW ed in riscaldamento 3,0 kW.
- Refrigerante R410A con sistema di controllo in grado di riconoscere il refrigerante utilizzato.
- Portata d'aria assicurata da ventilatore centrifugo a tre velocità con prevalenza utile di 0 Pa
- Sistema di controllo di tipo evoluto installato e cablato all'interno dell'unità dotato di dispositivi di settaggio tipo rotary witch .
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato .
- Alimentazione elettrica di tipo monofase 50 Hz - 220 V
- Livello sonoro dell'unità non superiore a 26/30/34 dB(A) in funzione della velocità di rotazione del ventilatore.
- La sezione di controllo dell'unità interna dovrà essere alimentata autonomamente dalla linea di trasmissione proveniente dall'unità esterna incluse le valvole di espansione LEV, senza che la mancanza di alimentazione di rete all'unità interna stessa costituisca anomalia per il sistema sia per

quanto riguarda la sezione elettrica che la sezione frigorifera. L'unità interna dovrà essere dotata di appositi connettori liberamente programmabili per il collegamento di segnali di INPUT ed OUTPUT digitali, al fine di gestire apparecchiature generiche tecnologiche di terzi presenti in campo.

L'unità sarà costituita da scocca di contenimento di tutta l'apparecchiatura in materiale plastico, pannello di mascheramento dotato di quattro bocche di mandata dell'aria poste lateralmente al pannello stesso, dotate di deflettori ad orientamento motorizzato con posizionamento di chiusura ad apparecchiatura disinserita.

Griglia di ripresa ad apertura semplificata posta nella parte centrale, per un facile accesso ai filtri, di tipo in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

Foratura pre-tranciata della scocca per il collegamento a presa di aria esterna.

La rimozione del pannello di mascheramento dovrà consentire la completa ispezionabilità dal basso di tutti i componenti dell'apparecchiatura.

La batteria a più ranghi sarà con tubi di rame alettati in alluminio.

Le apparecchiature elettriche e di controllo saranno posti in posizione con accesso facilitato frontalmente all'unità.

Il movimento dell'aria assicurato da ventilatore centrifugo direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione che sarà a quattro velocità.

Il ventilatore dovrà essere interamente costruito in materiale plastico consentendo così una drastica riduzione del peso dell'unità ed assenza di vibrazioni.

Il motore del ventilatore dovrà avere potenza di 0.05 kW e sarà protetto da un interruttore termico.

Gli attacchi della linea gas dovranno essere di 12.7 mm mentre quelli della linea del liquido saranno di 6.35 mm.

Lo scarico della condensa sarà dotato di pompa di sollevamento sino ad un livello massimo di 850 mm.

E' compresa la quota parte della linea trasmissione dati tra le unità interne installate entro apposite tubazioni, ed ogni altro onere e magistero occorrenti per dare l'opera installata a perfetta regola d'arte e funzionante.

5.4 Bocchette di ripresa

Griglie di aerazione, rettangolare, realizzate in alluminio di alta qualità, per la ripresa dell'aria, a singolo ordine di alette. Idonea per installazione a parete ma anche adatto per condotti rettangolari. Alette simmetriche e profilate aerodinamicamente. Sistema di fissaggio nascosto per la regolazione simultanea.

5.5 Diffusori di mandata-ripresa

Diffusori ad effetto elicoidale per i più elevati requisiti di comfort ed esigenze architettureali e progettuali. Eccellenti prestazioni aerodinamiche e acustiche sono garantite dalle pale aerodinamicamente ottimizzate, dalla camera di raccordo con la serranda per la regolazione del flusso e dagli elementi per la distribuzione aria (aria di mandata). Lancio aria orizzontale con alto coefficiente induttivo.

Caratteristiche speciali:

- Elementi per la distribuzione dell'aria di nuova concezione per assicurare un flusso uniforme attraverso i diffusori per l'aria in mandata
- Pala della serranda per la taratura del flusso ottimizzata acusticamente
- Raccordo con doppia guarnizione a labbro

Camera di raccordo realizzata in lamiera d'acciaio zincata. Barra trasversale in acciaio zincato. Frontale del diffusore, raccordo di immissione e pala della serranda realizzati in plastica ABS, UL 94 antifiamma (V 0). Elementi per la distribuzione dell'aria realizzati in fibra sintetica.

5.6 Valvolame

5.6.1 Valvole a sfera

Valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale, rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°) e dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga del perno; la prolunga dovrà essere zincata od inox. Se non diversamente specificato, attacchi filettati per i diametri più piccoli, per quelli superiori attacchi flangiati.

5.6.2 Valvole a farfalla

Valvole di intercettazione a farfalla PN16, tipo "WAFER", in ghisa, con comando manuale a leva, complete di controflange, bulloni, guarnizioni.

5.7 Tubazioni

5.7.1 Generalità

Le tubazioni per il convogliamento dell'acqua refrigerata e di scarico dovranno essere del seguente tipo:

- a) tubi di acciaio nero senza saldatura, tipo gas serie media, UNI 10255, fino al diametro nominale di 1 1/2" e tipo liscio commerciale, UNI 10216, a partire dal diametro 54/48,8
 - rete acqua refrigerata
- b) tubi di PEad o PVC per:
 - formazione della rete degli scarichi.

Le tubazioni, a seconda del fluido trasportato, dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicati delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

- a) tubazioni dell'acqua
 - rete principale orizzontale di distribuzione, velocità comprese fra 0,8 e 1,5 m/s;
 - rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,9 m/s;

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

5.7.2 Tubazioni in acciaio nero

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria, intercettabile mediante saracinesca.

I collettori facenti parte delle reti di distribuzione dei fluidi andranno dimensionati per la massima portata contemporanea prevista durante il funzionamento dell'impianto: il loro diametro non potrà comunque essere inferiore ad 1,25 volte il diametro della tubazione più grande ad esso collegata.

Ogni collettore sarà corredato di rubinetto di scarico a maschio nonché degli attacchi per la strumentazione necessaria all'eventuale rilevamento della temperatura e della pressione del fluido convogliato. I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di flange con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN6).

Le giunzioni fra i tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldare o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso di voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche di aria.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro fino al diametro nominale di 1" potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira. Oltre tali diametri i compensatori di dilatazione dovranno essere del tipo assiale con soffiello metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare. Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione. I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di giunti assiali le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi. I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN6). I supporti per le tubazioni verticali se in vista saranno del tipo a collarino in due pezzi. La distanza fra i supporti dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare le formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa (TAB.1)

Le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti. Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia. Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute da supporti rigidi. Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN6). Tutte le tubazioni in acciaio

nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di **protezione antiruggine**, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore. Le tubazioni correnti all'esterno degli edifici saranno inoltre protette con un'ulteriore mano di vernice bituminosa. Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette chi indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso. La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione sul perimetro delle tubazioni di una striscia colorata dell'altezza di cinque centimetri. Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

TAB. 1

Distanza massima dei supporti per tubazioni in ferro

Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm	Diametro Esterno Mm	Interasse appoggi cm	Diametro Esterno Mm	Interasse appoggi cm
da 17,2 a 21,3	180	da 60,3 a 70,0	330	da 139,7 a 159,0	480
da 26,9 a 33,7	230	da 76,1 a 88,9	370	da 168,3 a 193,7	530
da 42,4 a 48,3	270	da 101,6 a 108,8	370	da 219,1 a 244,5	600
da 54,0 a 57,0	300	da 114,3 a 133,3	450	Oltre 273,0	650

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di

esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a 5,9 bar (PN6).

Per l'eliminazione dell'aria nelle reti di distribuzione dell'acqua verranno impiegate valvole automatiche del tipo a galleggiante con corpo in ottone con attacco filettato a gas e meccanismo di comando in acciaio inossidabile.

5.7.3 Tubazioni in acciaio nero preisolato

Tubazioni preisolate idonee per essere direttamente interrate, costituite da tubo in acciaio nero FM tipo UNI 6363 , guaina esterna in polietilene con spessore minimo di mm 3, schiuma rigida di poliuretano interposta fra tubo acciaio e guaina polietilene con densità di 70/80 kg/m³ e conducibilità a 40°C < di 0,026 W/m°C, spessori progressivi dell'isolante, temperatura d'impiego fino a 130°C.

5.7.4 Tubazioni in PEAD

Tubazioni in PE-AD classe di rigidità 8 kN/m² (polietilene ad alta densità) di tipo corrugato coestruso a doppia parete per condotte di scarico interrate, fornite e poste in opera, conformi alle norma Europea PrEN 13476/1 e successivi aggiornamenti (tipo B), e munite di marchio di conformità P IIP/a (Istituto Italiano Plastici), controllate secondo gli standards Europei ISO 9002, complete di manicotto e guarnizione elastomerica a labbro.

5.7.5 Tubazioni in rame

Le tubazioni per l'impianto ad espansione diretta dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo
- Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo
- Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo
- Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo

- Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo
- Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio. Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto. Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso. Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici. Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno - 755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il Condizionamento.

5.7.6 Collettori

I collettori saranno costruiti con tubo d'acciaio nero con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,5 volte il diametro della massima diramazione.

I collettori dovranno essere realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; inoltre, la distanza fra i vari volantini, che sarà di circa 100 mm, dovrà essere mantenuta perfettamente costante badando nello stesso tempo che la distanza fra le frange non sia inferiore a 50 mm. In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo in-line, si dovrà aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse.

In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti. Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo.

Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm;
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- attacchi a flangia e controflange;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe) o in alternativa zincatura a caldo;
- rivestimento coibente realizzato secondo le prescrizioni della relativa specifica, la finitura sarà come le corrispondenti tubazioni (gusci di alluminio o di PVC).

5.8 Coibentazione tubazioni

5.8.1 Coibentazione tubazioni raffreddamento

Dovranno essere coibentate termicamente tutte le tubazioni di distribuzione dell'acqua refrigerata.

Per la coibentazione delle tubazioni potranno essere impiegati i seguenti tipi di isolamento:

- coppelle di fibre di lana di vetro o di roccia;

- lastre di elastomero espanso a celle chiuse.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere conforme a quanto prescritto nel regolamento di esecuzione della legge n° 10/91 e suoi aggiornamenti nonché nelle Norme UNI vigenti in materia. Tutti gli isolamenti andranno posti in opera dopo che le relative tubazioni da coibentare sono state protette con due mani di verniciatura antiruggine (tubazioni in acciaio).

Gli isolamenti inoltre dovranno portare ben visibili i contrassegni distintivi dei circuiti di appartenenza delle tubazioni e del tipo di fluido trasportato.

Nei casi di tubazioni correnti all'esterno dei fabbricati, la finitura andrà completata con nastri catramati e con lamierino di alluminio sovrapposto, spessore 6/10 mm, curve a spicchi e rivettatura con viti autofilettanti inossidabili.

Nel caso di tubazioni che convogliano acqua refrigerata, prima della posa della guaina esterna dovrà essere inserita una barriera di vapore costituita da nastro vinilico o benda catramata a tenuta d'aria.

Il materiale isolante, se del tipo in spugna sintetica, andrà posto in opera mediante incollatura o sigillatura con nastratura dei giunti, secondo le modalità indicate dai fabbricanti.

Tutto il valvolame ed i pezzi speciali che possono essere soggetti a condensazione atmosferica andranno coibentati.

Per l'isolamento delle tubazioni che trasportano fluidi freddi l'isolamento verrà realizzato al fine di evitare la formazione di condensa; gli spessori sono riportati negli elaborati grafici e sono stati ricavati in funzione della temperatura del fluido della tubazione, della temperatura dell'ambiente circostante la tubazione e dell'umidità relativa presente nell'aria.

Per le tubazioni è stato determinato uno spessore minimo dell'isolamento anticondensa nei locali interni e nei passaggi all'esterno uno spessore minimo pari a 13 mm.

5.8.2 Coibentazione tubazioni impianto ad espansione diretta

Isolamento in polietilene espanso (PE), realizzato secondo le prescrizioni della L. 10/91

Spessore isolamento: circa. 7 - 9 mm circa

Resistenza al fuoco: autoestinguente secondo certificazione M1

Marcatura: a laser ogni metro

Inodore e atossico senza impiego di CFC

Conduttività termica a 40° C = < 0,040 W/m. K

Densità media: kg/m³ 30 ca.

Temperatura d'esercizio: - 70° C + 110°

5.9 Elettropompe

5.9.1 Elettropompa portata costante

L'elettropompa centrifuga per la circolazione dell'acqua refrigerata sarà del tipo gemellare, in-linea. Dovrà essere in ogni caso verificata la portata e prevalenza di progetto con le caratteristiche rilevate dei circuiti realizzati. In ogni caso si dovrà avere un funzionamento dolce e silenzioso, così da evitare vibrazioni e rumori ripercuotibili nell'edificio attraverso le tubazioni.

Pompa gemellare a cocea, a presa diretta, con bocche di aspirazione e di scarico in linea di diametro identico. La pompa sarà dotata di un design a sfilamento superiore, vale a dire la testa della pompa (motore, testa pompa e girante) può essere rimossa per la manutenzione o il servizio con il corpo pompa ancora nella tubazione. Ogni testa della pompa sarà dotata di una tenuta a soffietto in gomma non bilanciata. La tenuta meccanica è secondo EN 12756. Il collegamento delle tubazioni è tramite flange DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). Ciascuna testa della pompa è dotata di un motore asincrono raffreddato ad aria di identiche dimensioni.

Elettropompe a portata costante:

Gamma temperatura del liquido: -25 .. 120 °C

Velocità per dati pompa: 1445 rpm

Corpo pompa: Ghisa

Girante: Ghisa

Max pressione di funzionamento: 16 bar

Classe di efficienza motore IE: IE3

Nr di poli: 4

I DATI TECNICI SONO RIPORTATI SUGLI ELABORATI GRAFICI

Ogni pompa dovrà essere dotata di:

- valvole di intercettazione, sia sulla bocca premente che aspirante, dello stesso diametro della tubazione;

- valvola di ritegno di tipo silenzioso dello stesso diametro della tubazione principale;
 - antivibranti in gomma sia sulla mandata che sull'aspirazione.
 - un manometro con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno;
 - raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni principali eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri.
- Eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve di ampio raggio.

INSTALLAZIONE

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

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

I raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri; eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve ad ampio raggio.

5.10 Canalizzazioni dell'aria

5.10.1 Canalizzazioni in lamiera di acciaio zincata

I canali di distribuzione dell'aria verranno in genere costruiti utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "sendzimir" o equivalente.

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

a) canali a sezione rettangolare

Dimensione del lato maggiore Mm			Spessore lamiera mm
Fino a	300		6/10
Oltre	300 e fino a	700	8/10
Oltre	700 e fino a	200	10/10
Oltre	200 e fino a	1.500	12/10
Oltre	1.500		15/10

b) Canali a sezione circolare

Diametro Mm			Spessore lamiera mm
Fino a	300		6/10
Oltre	300 e fino a	550	8/10
Oltre	550 e fino a	1.000	10/10

Le canalizzazioni saranno dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento dell'aria, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello sonoro che si vuole mantenere negli ambienti condizionati o ventilati:

a) canali di mandata negli impianti a bassa velocità

- tronchi principali: velocità comprese fra 5 e 10 m/s;

- diramazioni: velocità comprese fra 4 e 7 m/s;

- tronchi terminali: velocità comprese fra 2,5 e 4 m/s;

b) canali di ripresa

i canali di ripresa, sia negli impianti ad alta velocità che in quelli a bassa velocità, andranno dimensionati secondo le indicazioni riportate nel precedente punto a);

per i canali a sezione parallelepipedica di regola non saranno ammesse sezioni inferiori a 150 x 100 mm ed inoltre il loro fattore di forma dovrà avere i seguenti valori massimi:

Dimensione del lato minore Mm			Rapporto tra lato maggiore e minore
Oltre	150 e fino a	250	1,5 : 1
Oltre	250 e fino a	400	2,5 : 1
Oltre	400 e fino a	600	3,0 : 1
Oltre	600		4,0 : 1

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti od a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Le canalizzazioni non in vista ma correnti internamente alle murature, se non coibentate, dovranno essere trattate mediante applicazione di prodotti resistenti alla corrosione. Nell'attraversamento dei solai, delle pareti e degli infissi i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso di Classe 0. Qualora per il passaggio delle canalizzazioni fosse necessario eseguire fori attraverso le strutture portanti del fabbricato, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo aver ricevuto l'approvazione scritta del responsabile delle opere strutturali o della Committente.

Le canalizzazioni che debbono essere collegate ai ventilatori, di mandata o di ripresa e ad altri componenti dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei raccordi elastici antivibranti.

Le bocchette di immissione e di estrazione dell'aria in ambiente dovranno essere posizionate in maniera che, a livello persone, il movimento dell'aria non dia luogo a formazione di correnti moleste tenendo presente il caso che nei locali soggiornino persone normalmente sedute o normalmente in movimento.

Per ridurre la rumorosità negli impianti a bassa velocità destinati agli ambienti civili i canali di distribuzione potranno essere agonizzati ma non andranno di regola insonorizzati mediante rivestimento interno per evitare che possano entrare in ambiente, trascinate dall'aria, particelle staccatesi dai materiali isolanti bensì con l'impiego di silenziatori di tipo prefabbricato.

Dovrà comunque essere posta cura nell'esecuzione degli impianti di distribuzione dell'aria di non superare, di regola, il livello del rumore di fondo degli ambienti, ad impianto fermo, di oltre 3 db(A).

Le canalizzazioni in arrivo e partenza dai ventilatori dovranno essere singolarmente munite di serrande di intercettazione e taratura.

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I canali il cui lato maggiore superi 400 mm dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 300 mm.

Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange composte da profili in acciaio.

Le giunzioni dovranno essere sigillate con idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti, di regola, mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore a 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve di raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure di derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I canali dritti a sezione circolare, laddove non ne sia prevista la coibentazione, verranno realizzati con lamiere in nastro giuntate con graffatura spiroidale. nei pezzi speciali, ove non sia possibile eseguire la graffatura spiroidale, potranno essere impiegate lamiere in fogli o in nastro con i bordi giuntati mediante graffatura longitudinale, eseguita a macchina.

Le giunzioni dovranno essere accuratamente sigillate con idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nei canali stessi.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti con curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,5 fra raggio di curvatura e diametro del canale.

Le curve a 90° saranno realizzate in lamiera liscia oppure a spicchi in cinque pezzi, le curve a 45° saranno eseguite in lamiera liscia oppure a spicchi in tre pezzi.

Qualora in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazione, i condotti di differenti caratteristiche dovranno essere collegati fra di loro mediante pezzi speciali di raccordo.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi.

Per i canali a sezione parallelepipedica i supporti saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di acciaio zincato a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto o alle sottostrutture laddove esistenti e compatibili con i pesi sopportati.

Per i canali a sezione circolare le staffe saranno del tipo a collare, in due pezzi smontabili ed anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

68

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata sia in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con l'interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione sia alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

I condotti flessibili saranno a sezione circolare, costituiti da una spirale metallica ricoperta da tessuto speciale ininfiammabile.

Tutte le parti metalliche quali supporti, staffe, flange, dovranno essere in esecuzione zincata.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di un'etichetta o targhetta indicante chiaramente la funzione e la destinazione dell'aria in transito.

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità della targhetta di identificazione.

Le serrande saranno costituite da un telaio, eseguito con profilati ad U zincati, comprendente una serie di alette multiple in lamiera zincata con i necessari leverismi di azionamento.

Le alette saranno munite di perno centrale ruotante su boccole di ottone o di nylon.

Le alette per le serrande di taratura saranno del tipo cavo a sezione aerodinamica, a movimento contrapposto.

Le alette per le serrande di intercettazione saranno del tipo sagomato ad unica parete a movimento contrapposto o parallelo, con sovrapposizione dei bordi nella posizione di chiusura.

Il movimento delle alette potrà essere del tipo manuale con apposita maniglia da sistemarsi all'esterno del telaio, completa di dispositivo di fine corsa e fissaggio oppure del tipo automatico mediante azionamento a mezzo di un servomotore.

Nelle serrande sia del tipo manuale sia del tipo automatico dovrà essere chiaramente riportata l'indicazione di "aperto" e "chiuso".

Per la presa dell'aria esterna le griglie saranno eseguite in lamiera pesante zincata a bagno, con alettatura fissa antipioggia, rete di protezione antianimale in filo di ferro zincato, serranda di taratura. Esse saranno inoltre complete di controtelai di fissaggio.

5.10.2 Condotti flessibili

I condotti flessibili saranno a sezione circolare, costituiti da una spirale metallica ricoperta da tessuto speciale ininflammabile. La coibentazione sarà costituita da lana di vetro dello spessore di 25 mm.

La struttura del canale sarà rinforzata con spirale in filo d'acciaio armonico.

Temperatura di impiego max: $-30^{\circ}\text{C}+140^{\circ}\text{C}$

Reazione al fuoco: classe 1

Pressione max: 2000 Pa

Il condotto sarà facilmente giuntabile, adatto al collegamento a pressione al canale principale ed ai terminali dell'impianto, rinforzato dall'impiego di manicotti e/o "fascette" in plastica con chiusura a pressione.

La tubazione flessibile dovrà comportare, per la portata d'aria inerente (e con velocità nel condotto compresa tra 2 e 6 m/sec), perdite di carico comprese nel campo da 5 a 15 Pa/m, con tubo in

posizione estesa per almeno il 90% della lunghezza.

Il minimo raggio di curvatura ammesso sarà di 0,8 volte il diametro del condotto.

Tra un attacco e la prima curva del condotto flessibile dovrà essere realizzato un tratto rettilineo di almeno 0,1 m.

Lo staffaggio di sostegno del canale dovrà avere passo inferiore a 2,5 m.

La lunghezza massima del canale dovrà essere pari a 5 volte il suo diametro.

5.11.1 Generalità

Se non diversamente specificato in progetto, essi saranno del tipo a quadrante con attacco radiale o posteriore, con diametro nominale maggiore o uguale a mm 80; saranno costituiti da cassa in ottone, fascia portavetro in ottone cromato, quadrante in alluminio verniciato in colore bianco, scala graduata serigrafata in colore nero.

Le scale di lettura dovranno essere dotate di suddivisioni con intervallo non maggiore del 5% del fondo scala; inoltre la scelta dello strumento dovrà essere adeguata alle caratteristiche del circuito in cui sarà inserito e, più precisamente, le condizioni di funzionamento del fluido relativo dovranno essere comprese tra il 50% ed il 70% del fondo scala dello strumento.

Gli strumenti indicatori dovranno essere collocati in posizione facilmente e sicuramente leggibile, nonché realizzati in materiali inossidabili agli agenti atmosferici.

Si intendono compresi tra gli strumenti indicatori termometri, manometri, indicatori di flusso.

5.11.2 Termometri

Saranno del tipo a dilatazione, con elemento sensibile costituito da bulbo caricato con gas, collegato al meccanismo indicatore, in classe di precisione compresa entro $\pm 2\%$ del fondo scala.

La misura di temperatura sulle tubazioni sarà realizzata mediante installazione dello strumento direttamente sulle tubazioni stesse, previo inserimento di guaina filettata in ottone, avvitata a tenuta su manicotto filettato.

La misura di temperatura su canali per aria sarà realizzata mediante fissaggio dello strumento ad apposito pannello di supporto isolato rispetto alle vibrazioni del canale d'aria; l'elemento sensibile alla temperatura, immerso nel flusso d'aria e sostenuto mediante apposito supporto interno al canale, sarà collegato al meccanismo/quadrante per mezzo di tubo capillare flessibile di lunghezza non inferiore a cm. 150; l'installazione su pannello a distanza sarà inoltre adottata in tutti i casi in cui l'installazione diretta sulle tubazioni renda difficoltosa la lettura della misura.

Nel caso di termometri collocati su pannello, essi dovranno essere corredati da targhette indicatrici descrittive del circuito e posizione delle rispettive misure.

Il campo di misura sarà scelto in funzione della temperatura tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 40% ed il 70% del fondo scala dello strumento.

In nessun caso saranno accettati termometri del tipo a contatto.

5.11.3 Manometri

Saranno del tipo "Bourdon" con molla in bronzo ed attacco filettato secondo UNI-ISO 7/1, in classe di precisione compresa entro $\pm 1-5\%$ del fondo scala.

L'installazione dei manometri sulle tubazioni avverrà previo interposizione di tubetto a "ricciolo", e rubinetto in ottone di intercettazione, dotato di briglia per l'inserimento di manometro campione, il tutto avvitato a tenuta su manicotto filettato.

Il campo di misura sarà scelto in funzione della pressione tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 30% ed il 60% del fondo scala dello strumento.

5.12 Impianto di scarico condensa

5.12.1 Scarico

Le tubazioni per lo scarico condensa saranno in polietilene alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, destinati alle condotte di scarico realizzate all'interno dei fabbricati.

Ogni singolo pezzo, e le barre di tubo per l'intera lunghezza, devono essere marcati con l'indicazione della società produttrice o della provenienza, con le normative di riferimento e le caratteristiche di resistenza, il diametro e lo spessore, marchio dell'Istituto che certifica il processo di produzione con numero di concessione e data di produzione.

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o manicotto d'innesto e/o di dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI 8452), o mediante raccordi a flangia o a vite.

Le colonne montanti saranno munite di condotto di ventilazione. Il sistema di ventilazione adottato sarà quello denominato "a ventilazione primaria" e secondaria.

La condotta di ventilazione è un impianto che si compone di colonne e di diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico. Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione della colonna stessa. Inoltre sarà presente una colonna secondaria parallela alla primaria che consentirà la ventilazione di tutti i sanitari.

Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

I pezzi speciali verranno ricavati da tubo della stessa classe del tubo di linea e dovranno quindi rispondere alle stesse caratteristiche. Saranno forniti completi come più sotto specificato:

- a) collari: i collari, per il collegamento flangiato, devono essere ricavati per iniezione del materiale di base;
- b) curve: devono essere ricavate da tubo in polietilene, saldate a spicchi o curvate a caldo, con raggio di curvatura 1,5 d;
- c) derivazioni e immissioni: i pezzi a T di derivazione e immissione laterale a 45° e a 60° devono essere ricavati da tubo in polietilene mediante saldatura di testa del tubo laterale;
- d) riduzioni concentriche:
- pezzi di riduzione, concentrici, saldati, tipo lungo;
 - tutti i pezzi speciali, ove non sia richiesta la fornitura di pezzi flangiati, saranno tagliati per saldatura di testa.

5.13 Sistema di addolcimento

5.13.1 Sistema di carico

Sistema di carico automatico impianto di raffreddamento. Collegato il circuito chiuso direttamente alla linea dell'acqua potabile, come previsto dalla EN 1717 e carica il circuito chiuso quando la pressione scende al di sotto della pressione impostata dal riduttore. Il sistema deve essere completo di disconnettore che impedisce il ritorno di acqua dal circuito se la pressione di alimentazione scende al di sotto della pressione dell'impianto di riscaldamento. Ideale anche quando il circuito di riscaldamento contiene acqua additivata con inibitori (anti-corrosione e anticongelante) in quanto il disconnettore deve essere idoneo fino alla categoria 4 (compresa) secondo EN1717. I disconnettori idraulici devono essere adatti alla protezione degli impianti d'acqua potabile da fenomeni di ritorno di pressione, riflusso e controsifonaggio. Deve essere inclusa una valvola di intercettazione, un riduttore di pressione, un manometro, un disconnettore e di una connessione di scarico, vale a dire tutti i componenti necessari per riempire un impianto di riscaldamento in conformità alle norme europee.

Corpo in ottone resistente alla dezincatura.

Valvola di scarico, inserto a cartuccia, inserto valvola.

Membrana in fibra rinforzata tipo NBR.

Tenute in NBR e EPDM, tappi a vite di fibra di vetro di alta qualità rinforzato materiale sintetico e le parti in gomma resistente

5.13.2 Filtro a calza

Filtro a calza autopulente manuale per acqua con temperatura fino a 30 °C conforme alla DIN 19632 e al D.M. 25 DEL 2012. La calotta del filtro deve essere in materiale sintetico; la flangia in ottone fissa (orizzontale) con collegamento in-out con codoli filetto maschio. La congiunzione filettata deve essere conforme alla DIN 2999; la calza è in acciaio INOX. Capacità filtrante media di 0,1 mm (min. 0,095 - max 0,125). Il controlavaggio deve avvenire mediante l'apertura dello scarico e la rotazione della calza in modo da avere una contemporanea pulizia della calza con raschiamento e asportazione dello sporco nelle scanalature presenti nella coppa del filtro stesso e l'effetto di flusso in controcorrente.

Pressione operativa minima 2bar - massima 16 bar.

Portata nominale m³/h 2,3,

Portata max. m³/h 4,4,

Diametro Attacchi 3/4"

5.13.3 Addolcitore

Sistema di addolcimento dell'acqua di riempimento dotato di cartucce contenenti resine "usa e getta" e facilmente ricaricabili all'occorrenza. Il modulo deve essere dotato in ingresso e in uscita di valvole a sfera, una valvola di miscelazione integrata che permette di regolare la durezza o la salinità residua, contatore di controllo digitale con indicazione della capacità restante e una staffa per

fissaggio a parete.

Corpo, parti interne e valvole di intercettazione devono essere costruiti con materiali di alta qualità, corpo in lega di ottone e accessori in acciaio inox. Le guarnizioni dovranno essere in materiale sintetico elastomerico (resistente all'acqua calda e all'invecchiamento). Le molle in filo di acciaio resistente alla corrosione. Il sistema di controllo capacità bombola sarà alimentato a batterie.

5.13.4 Resina

Resina cationica gaussiana

Resina a scambio ionico, cationica di tipo gel di sodio polistirensolfonato distribuita in forma Na come granelli uniformi, sferici, umidi e duri; ideale per addolcimento in applicazioni industriali, commerciali o residenziali in cui non presente cloro libero a causa della relativa capacità elevata e della relativa buona stabilità fisica; deve essere conforme al D.M. n.174 del 06/04/2004 per materiali idonei al contatto con acque destinate al consumo umano; con "WQA Gold Seal Certificate" relativamente alla compatibilità coi requisiti degli standard NSF/ANSI 44-61

Resina a scambio ionico, base anionica forte gel Tipo II con elevate prestazioni ed eccellente efficienza di rigenerazione; distribuita come granelli sferici in forma ossidrilica; rimuove tutti gli ioni inclusi silicio e CO₂, comunque, opera meglio su acque con alte percentuali di acidi forti (FMA); ideale per essere usata in tutti i tipi di dealcalizzazione, demineralizzazione, deionizzazione e applicazioni di processo chimico. GM LEW IN 42 materiale inerte forma cilindrica per ottimizzare la distribuzione.

5.13.5 Prodotto anticorrosivo

Inibitore di corrosione liquido a base di sali di molibdeno, inibitori organici, disperdenti organici ed agenti alcalinizzanti organici. Deve inibire i fenomeni di corrosione mediante la sinergia dei componenti che formano un film protettivo sulla superficie metallica. Il prodotto deve essere efficace per circuiti con materiali in acciaio al carbonio, rame ed anche per circuiti contenenti alluminio e/o suoi derivati. Il prodotto deve essere efficace in un range di pH compreso tra 7,5-9 ed essere indicato per circuiti ad acqua deionizzata ed addolcita. Deve essere compatibile con glicole etilenico/propilenico usati come componenti antigelo ed adatto per sistemi a circuito chiuso di cui viene richiesta bassa conducibilità dell'acqua di raffreddamento.

DOSAGGIO: Il campo di dosaggio dipende dal sistema da proteggere. All'atto del riempimento del circuito, calcolare la quantità in base al dosaggio stabilito ed al volume di acqua presente. Successivamente, reintegrare il prodotto sulla base della quantità di acqua che entra nel sistema per compensare le perdite. Il dosaggio ottimale ed i limiti di controllo analitici vanno definiti con l'aiuto del Servizio Tecnico del produttore scelto. Dosaggio 2500 ppm pari al 0,25% (2,5 litri per 1000 litri d'acqua contenuti nel circuito) Residuo di molibdeno maggiore di 100 ppm.

6 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI – OPERE EDILI

6.1 Generalità

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti e simili.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma [UNI EN 520](#), saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la [UNI EN 13950](#) realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma [UNI EN 14195](#) in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma [UNI 11424](#) e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma [UNI EN 13963](#). Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma [UNI EN 13963](#).

6.2 Parete divisoria interna

Parete divisoria in lastre di cartongesso dello spessore di 10,0 cm, o ad elevato potere fonoisolante, composta da: orditura singola con doppio rivestimento in lastre di cartongesso, omologato in classe 0, ($s=2 \times 12,5$ mm per ciascun rivestimento) e pannello semirigido in lana di vetro, densità nominale di 40 Kg/mc ($s=40$ mm $\lambda=0,032$ W/mK con 10 mm di camera d'aria). Le lastre, secondo quanto indicato negli elaborati del progetto esecutivo, saranno avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato tipo DX51D+Z-N-A-C spessore mm 0,6 a norma U.N.I.-EN 10142 delle dimensioni di (guide ad "U") mm 40x50x40 mm, (profili a "C") mm 40x50x40, posti ad interasse non superiore a cm 60, vincolati alla parete esistente con appositi distanziatori metallici e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico con funzione di taglio acustico.

Utilizzo: parete divisoria

Specifiche tecniche:

- Conduttività termica $\lambda = 0,032$ W/ mK
- Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo $\mu=1$

6.3 Parete divisoria con ambienti limitrofi

Parete in lastre di cartongesso dello spessore complessivo di 7,0 cm, ad elevato potere fonoisolante, con caratteristiche antincendio, composta da: orditura singola con singolo rivestimento in lastre di calcio silicato da 9 mm, omologato in classe 0, ($s=1 \times 12,5$ mm su entrambe le facce) con caratteristiche REI60 e pannello semirigido in lana di roccia, densità nominale di 50 Kg/mc ($s=50$ mm $\lambda=0,035$ W/mK). Le lastre, secondo quanto indicato negli elaborati del progetto esecutivo, saranno avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato tipo DX51D+Z-N-A-C spessore mm 0,6 a norma U.N.I.EN 10142 delle dimensioni di (guide ad "U") mm 40x50x40 mm, (profili a "C") mm 40x50x40, posti ad interasse non superiore a cm 60, vincolati alla parete esistente con appositi distanziatori metallici e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico con funzione di taglio acustico.

Utilizzo: parete separazione da corridoio

Specifiche tecniche:

- Conduttività termica $\lambda = 0,035$ W/(m•K), Norma - UNI EN 12667, 12939
- Coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore acqueo $\mu=1$
- Isolamento acustico $R'w \geq 50$ Db

6.4 Controsoffitti

L'intervento deve assicurare la protezione antincendio alle strutture in acciaio (travi e pilastri) presenti. Per assicurare alla chiusura orizzontale (solaio) adeguate caratteristiche di protezione antincendio, sono previste le seguenti lavorazioni:

- Controsoffitto fonoassorbente
- Protezione antincendio del solaio

6.4.1 Controsoffitto

Controsoffitto fonoassorbente realizzato in pannelli piani in lastre di cartongesso, preverniciate, fissate mediante viti autoperforanti ad una orditura metallica seminascosta di profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm (ancorata al solaio con tasselli, viti e pendini e ganci con molla di sospensione, regolabili), comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti, le opere provvisorie, i ponteggi e quanto altro occorre per dare l'opera finita: spessore lastra 12,50 mm.

6.4.2 Protezione antincendio del solaio

Protezione antincendio di solai in latero cemento intonacato realizzata con lastre in calcio silicato esente da amianto, omologate in Euroclasse A1, con densità 875 kg/mq e bordi dritti, applicate in aderenza all'intradosso del solaio su strisce distanziali di calcio silicato di larghezza 100 mm con passo 600 mm mediante tasselli metallici ad espansione, spessore lastre 12 mm per resistenza al fuoco REI 180, compresa stuccatura dei giunti

6.5 Pavimento flottante

Il piano di calpestio del pavimento dovrà essere posato ad un'altezza dal solaio di 35 cm.

Esso sarà composto dai seguenti elementi:

6.5.1 Colonna di supporto

La colonna è composta da un assieme di base formato dal piatto di base e tubo o barra filettata (per versioni ultra basse), e da un assieme di testa composto dal piatto di testa e barra filettata.

Tutti i componenti della colonna sono realizzati in acciaio con trattamento superficiale come di seguito riportato.

6.5.2 Assiemi di base

Per colonne ultra basse di altezza nominale compresa tra 22mm e 32mm: costituito dal piatto di base circolare Ø90, spessore 1.8mm, munito di nervature di irrigidimento e provvisto di 3 fori Ø8mm per l'eventuale fissaggio meccanico a terra della colonna. Sul piatto di base è saldamente fissata una barra filettata M16 di lunghezza variabile in funzione dell'altezza della colonna.

6.5.3 Assiemi di testa

Per **colonne di altezza nominale compresa tra 22mm e 37mm**: composto da una testa M16/1 di dimensioni 90x90mm, spessore 2.5mm, opportunamente conformata per l'aggancio della guarnizione. Per i modelli di altezza da 22m a 32mm la testa deve essere provvista di un collare filettato M16 per l'avvitamento passante della barra filettata, mentre la testa per il modello di altezza 37mm la testa monta una barra filettata M16.

6.5.4 Traversi

La struttura deve essere disponibile nella versione senza o con traversi di collegamento per migliorare la resistenza meccanica del singolo modulo.

I traversi devono essere disponibili nelle tipologie: "L" (leggero), "M" (medio) e "P" (pesante):

■ traverso "L" (leggero): ottenuto per pressopiegatura da lamiera in acciaio zincato a caldo, con sezione ad "U" di lati 15x22x15mm e spessore 0.9mm. Il traverso deve essere munito alle due estremità di sistema di indexaggio alle razze delle teste delle colonne e di foro per il bloccaggio con la vite, assicurando in questo modo la continuità elettrica del sistema;

■ traverso medio ("M"): ottenuto per pressopiegatura da lamiera in acciaio zincato a caldo, con sezione ad "U" di lati 35x22x35mm e spessore 0.9mm. Il traverso deve essere munito alle due estremità di sistema di indexaggio alle razze delle teste delle colonne e di foro per il bloccaggio con la vite, assicurando in questo modo la continuità elettrica del sistema;

■ traverso "P" (pesante): ottenuto da taglio di tubolare, in acciaio zincato a caldo, in barre di sezione quadrata da 22x22mm e spessore 1mm che ne incrementa le prestazioni rispetto alle precedenti tipologie. Il traverso deve essere munito alle due estremità del foro per il bloccaggio con la vite alle razze delle teste delle colonne, assicurando in questo modo la continuità elettrica del sistema.

Tutti i particolari metallici descritti devono essere esenti da bava o da altri elementi taglienti, pericolosi durante la manipolazione ed il montaggio e possibile causa di danneggiamento delle eventuali parti (guaine, cavi, ecc.) presenti nel sottopavimento.

6.5.5 Guarnizioni

La struttura deve essere fornita con le seguenti tipologie di guarnizioni:

- guarnizione per testa in materiale plastico non conduttivo di colore nero e provvista nella parte inferiore di 2 elementi di aggancio per agevolarne il posizionamento e bloccaggio sulla testa della colonna. Superiormente deve essere dotata di 4 denti a coltello per il posizionamento e centraggio dei pannelli. La guarnizione ha funzione antirombo e tenuta d'aria;
- guarnizione per traversi tipo "L" e "M", in materiale plastico non conduttivo. La guarnizione svolge funzione antirombo e tenuta d'aria;
- guarnizione per traversi tipo "P", in materiale plastico non conduttivo, adesiva su un lato, di lunghezza 500mm. La guarnizione svolge funzione antirombo e tenuta d'aria e deve essere applicata con una semplice pressione manuale.

6.5.6 Pannelli

Pannello costituito da un supporto minerale monostrato a base di solfato di calcio di alta densità (nominale $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$), di spessore nominale 34mm, pannelli in conglomerato di legno ignifugato, spessore 30 mm, massimo assorbimento di acqua pari al 35%, densità pari a 720 kg/mc, reazione al fuoco classe 1.