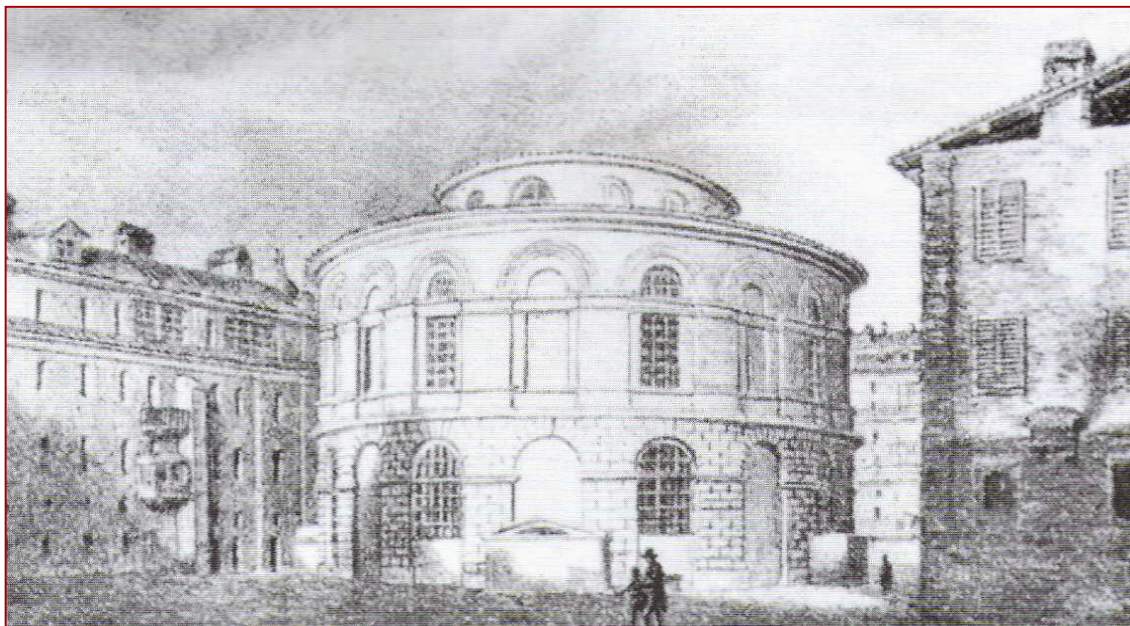




CITTA DI TORINO

Direzione Servizi Tecnici per l'Edilizia Pubblica
Servizio Edilizia per la Cultura



**Opere di recupero e risistemazione della Rotonda del Talucchi
al fine del suo riutilizzo a scopo didattico/culturale – FASE I**

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI ELETTRICI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE

Progettista per le opere architettoniche e di restauro:

Progettista per le opere strutturali:

Progettista per le opere impiantistiche:

Progettista per gli aspetti della prevenzione incendi:

Progettista per le opere della sicurezza:

Supporto tecnico al progetto per gli aspetti architettonici:

Supporto tecnico al progetto per gli aspetti strutturali:

Collaboratore per le opere architettoniche:

Collaboratore per le opere strutturali:

Collaboratore per verifiche sullo stato di fatto, rilievi

e per le opere di restauro:

Collaboratore per le descrizioni capitolari e dettagli costruttivi:

Collaboratori per le opere impiantistiche:

Collaboratore per le ricerche storico-artistiche:

Supporto specialistico al progetto per la redazione
della scheda di restauro:

Arch. Angela FUSCO

Ing. Elena GRILLONE

Ing. Alfonso FAMA'

Ing. Fabrizio PASSANTINO

Geom. Gianni CHIAMBERLANDO

Arch. Manuela CASTELLI

Ing. Dario TIBONE

Geom. Bartolo SAULLO

Geom. Luigi BALICE

Geom. Paolo COPPARONI

Geom. Claudio MASTELLOTTO

P.I. Francesco FERRARI

P.I. Maurizio GENOVESE

Dott.ssa Maria Paola SOFFIANTINO

Dott.ssa Barbara RINETTI

Responsabile di Procedimento e
Dirigente del Servizio Edilizia per la Cultura

Arch. Rosalba STURA

Novembre 2015

Pagina vuota

CITTÀ DI TORINO

DIVISIONE SERVIZI TECNICI ED EDILIZIA PER I SERVIZI

CULTURALI – SOCIALI – COMMERCIALI

SERVIZIO EDILIZIA PER LA CULTURA

VIA IV MARZO 19 - 10122 TORINO

ROTONDA DEL TALUCCHI

Oggetto

**OPERE DI RECUPERO E RISISTEMAZIONE DELLA ROTONDA DEL TALUCCHI
AL FINE DEL SUO RIUTILIZZO DIDATTICO/CULTURALE - FASE I**

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI ELETTRICI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE III
DISPOSIZIONI TECNICHE

Pagina vuota

INDICE

INDICE	3
PARTE I	7
PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	7
1. PREMESSA	7
2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Elettrici	8
3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico	8
4. Campionature e documentazione di fine lavori	11
5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni	13
6. Adempimenti e prescrizioni varie	15
7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Elettrici.....	16
7.1. Verifiche e Prove Preliminari degli Impianti Elettrici	16
Esame a vista.....	16
Prove di funzionamento.....	17
7.2. Collaudo degli impianti	17
Collaudo	17
8. Manutenzione per il periodo di garanzia	17
9. Assistenze murarie e opere provvisionali.....	18
PARTE II	19
CRITERI E DATI DI PROGETTO.....	19
10. Criteri di progetto per l'Impianto Elettrico.....	19
1 Caratteristiche del sistema	19
2 Caratteristiche dei luoghi di installazione.....	19
3 Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti.....	19
4 Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti	20
5 Sicurezza degli impianti contro gli incendi	20
6 Dimensionamento dei conduttori	20
7 Livelli di illuminamento.....	21
8 Impianti di sicurezza	21
PARTE III	22

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	22
12. Premessa	22
Schema Elettrico	23
Cavi elettrici, tubi e canali.....	23
Illuminazione Normale e Sicurezza	24
Impianto di F.M.....	25
Impianto di terra ed equipotenziale	25
Impianto di protezione contro i fulmini.....	26
Batterie di rifasamento	26
Gruppi Soccorritori.....	26
IMPIANTI SPECIALI.....	27
PARTE IV.....	31
SPECIFICHE TECNICHE DI IMPIANTO.....	31
E DI PRODOTTO	31
13. CANALIZZAZIONI.....	31
13.1 CANALIZZAZIONI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	38
14. CAVI ELETTRICI	49
14.1 CAVI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	55
15. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE	59
16. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE	63
ATMOSFERICHE E SOVRASTENSIONI.....	63
16.1 SCARICATORI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	64
17. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E DI MANOVRA	75
18. QUADRI ELETTRICI	80
18.1 QUADRI ELETTRICI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	87
19. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE.....	92
19.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO.....	95
20. IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE.....	97
20.1 CORPI ILLUMINANTI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO.....	103
apparecchio. A1	103
apparecchio. A2	104
apparecchio. A3	106
apparecchio. A4	107
apparecchio. A5	108
apparecchio. A6	109
apparecchio. A9	110

apparecchio. A10	111
apparecchio. A11	112
apparecchio. A12	113
apparecchio. A13	114
apparecchio. A22	115
apparecchio. A23	116
apparecchio. A24	117
21. IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDIO	118
Premessa	118
1. Componenti del sistema	118
1.1 Centrali di controllo e segnalazione	118
1.2 Alimentazioni	120
1.3 Rivelatori	120
1.4 Punti di segnalazione manuale	120
1.5 Avvisatori acustici e luminosi di allarme	121
1.6 Sirena elettronica	121
21.1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI:	122
SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	122
22. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	125
23. IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE	127
Premessa	127
1. Componenti del sistema	127
1.1 Centrali di controllo e segnalazione	128
1.2 Alimentazioni	128
1.3 Sensori a doppia tecnologia	129
1.4 Contatto magnetico	129
1.5 Avvisatori ottico-acustici	129
1.6 Dispositivi per il controllo e l'inserimento/disinserimento dell'impianto	129
23.1 IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE:	130
SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO	130
24. IMPIANTO DI TELEFONIA E DATI.....	135
SPECIFICHE TECNICHE CABLAGGIO STRUTTURATO	135
Premessa	135
1. DATI GENERALI	135
Prestazioni di categoria	135
2. NORME GENERALI DI RIFERIMENTO	135
3. QUADRI E ARMADI	136
Caratteristiche tecnico-costruttive	136
Accessori per contenitori rack	136
Pannelli di permutazione	137
Cassetto per fibre ottiche	137
Cordoni di permutazione non schermati (UTP) modulari RJ45	137
Cordoni di permutazione in fibra ottica	137
4. CAVI IN RAME PER CABLAGGIO ORIZZONTALE E VERTICALE	138

Normativa di riferimento	138
Caratteristiche tecniche cavi UTP CAT. 6	138
5. CAVI IN FIBRA OTTICA.....	139
Normativa di riferimento	139
6. POSTO DI LAVORO	140
Componenti – caratteristiche generali	140
Componibilità del sistema	140
Identificazione dei punti in campo	140
7. CRITERI DI INSTALLAZIONE.....	141
Cablaggio orizzontale	141
Conessioni - Terminazioni	141
Modalità di numerazione delle coppie	141
Prescrizioni per la posa dei cavi	141
8. CERTIFICAZIONE INSTALLAZIONE E COLLAUDO.....	143
Dati generali	143
9. VERIFICHE	143
 25. IMPIANTO DI RIFASAMENTO	145
 26. GRUPPI DI CONTINUITA'	147
Descrizione apparecchiatura :	147
 PARTE V	152
 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO	152
 27. IMPIANTI ASCENSORE DI TIPO ELETTRICO	152
1. Normativa di riferimento:	152
27.1 CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI:	153
Illuminazione vano corsa.....	153
Impianto di terra	153
Cartelli di segnalazione e schemi	153
Specificazioni	153
Obblighi ed oneri particolari a carico della ditta appaltatrice	154
Manutenzione e Garanzia	154
 28. DOCUMENTI IMPIANTI ELETTRICI.....	156

PARTE I

PRESCRIZIONI di carattere generale

1. PREMESSA

Il presente progetto riguarda il recupero e la risistemazione funzionale del fabbricato sito in Torino, detto Rotonda del Talucchi, sito in Via Accademia Albertina 6 da adibire ad attività scolastica di livello universitario, così come avviene attualmente.

L'immobile ha un notevole valore storico ed è essenzialmente costruito in mattoni.

La destinazione d'uso prevalente ad attività scolastica, con locali adibiti ad aule/laboratori, sarà mantenuta su tutti i piani fuori terra, mentre il piano seminterrato sarà destinato a spazio espositivo (quest'ultimo non farà parte, però, del presente lotto di intervento).

Le nuove destinazioni d'uso, volte in particolare alla conservazione ed esposizione di opere d'Arte sono quelle di "esposizione" di conseguenza la normativa di legge assunta come riferimento è il DM 20.05.1992 n°569 recante "Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre". L'intervento è anche soggetto al D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica" in funzione del fatto che l'attività scolastica sarà mantenuta.

Considerando quindi il rilevante intervento edilizio con la creazione di nuovi spazi, la realizzazione di nuovi servizi igienici, una diversa disposizione di uso dei locali, nuovi percorsi anche ai fini di un adeguamento della sicurezza antincendio, l'inserimento di un nuovo vano ascensore, l'attuale assetto impiantistico non può considerarsi adeguato e, pertanto, dovrà essere demolito e rifatto.

In relazione agli utilizzi degli spazi della Rotonda del Talucchi, l'intervento per la parte elettrica, riguarderà i seguenti lavori:

- Demolizione di tutti gli impianti elettrici di luce forza motrice e speciali esistenti;
- realizzazione di tutte le canalizzazioni occorrenti, dei cavedi, e di tutta la distribuzione elettrica e speciale in modo da costituire un insieme ben integrato nell'edificio;
- realizzazione dei Quadri Elettrici;
- realizzazione di impianto di F.M.;
- realizzazione di impianto di Illuminazione;
- realizzazione di impianto Rivelazione Fumi;
- realizzazione di impianto di Diffusione Sonora;
- realizzazione di impianto di Antintrusione;
- realizzazione di impianto per le uscite di sicurezza, per le informazioni e per l'allarme;

- realizzazione di impianto Ascensore
- impianto di Telefonia e Dati;
- realizzazione della regolazione della parte meccanica dell'intervento.

Il termine impianto è qui usato nel significato più generale del termine intendendosi completo di ogni cosa e funzionante (canali, tubi, condutture, apparecchiature centrali e terminali, comandi, e quant'altro occorrente, ecc...).

Le soluzioni finali saranno sicuramente più complesse di quelle che possono essere rappresentate nel presente progetto; infatti è richiesto all'impresa la redazione del progetto costruttivo i cui contenuti più mirati e dettagliati non potranno in ogni caso costituire motivo di rivalsa di qualsiasi genere. L'impresa dovrà infatti tenere in debita considerazione i maggior costi derivanti proprio dalla conoscenza del dettaglio del costruttivo che, in alcuni casi, comporterà la realizzazione di parti ad hoc. Non potranno pertanto essere accettate soluzioni minimali e di impatto estetico/funzionale inadeguato per quelle parti non perfettamente rappresentate.

E' invece opportuno e necessario, per non far perdere di carattere il presente intervento, che gli impianti siano completamente integrati nella tecnologia, nell'architettura, nel funzionamento, Di ciò l'impresa è avvisata e ne terrà conto nell'offrire il ribasso di gara. Si deve infatti avere in primo piano il valore Storico ed Artistico dell'intervento.

L'immobile ha un notevole valore storico, è soggetto a vincolo ai sensi della Legge 1089/39.

Nella parte II sono riportati i criteri di progetto per l'Impianto Elettrico nella parte III sono descritti gli impianti, mentre nella parte IV sono definite le specifiche tecniche di impianto e di prodotto delle apparecchiature e dei materiali principali costituenti gli impianti elettrici.

La V parte si riferisce agli impianti di sollevamento e si precisa che oltre alla fornitura e posa è compresa la manutenzione dell'ascensore, così come meglio specificato nella parte V

2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Elettrici

Costituiscono parte integrante dei documenti contrattuali d'appalto gli elaborati grafici relativi agli impianti elettrici, specificati nel relativo capitolo del presente capitolato di appalto.

3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere l'approvazione della D.L.. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

In particolare dovranno essere osservate:

- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici";
- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- Norme dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG)
- Prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica (IRIDE e Terna);
- Prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni della Società telefonica;
- Prescrizioni dell'ASL locale;
- Prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- Prescrizioni UTIF;
- Norme UNI e UNEL applicabili.

Con riferimento alla realizzazione degli impianti elettrici nell'edificio in oggetto dovranno essere tenute in conto le disposizioni di Legge e le Norme Tecniche del CEI elencate in particolare nel seguito:

D.Lgs 9-4-2008 n.81:	"Testo unico sulla sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'art 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza dei luoghi di lavoro";
Legge 8.10.1977 n. 791:	"Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
DPR 24.7.1996 n.503:	"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
Direttiva 89/336/CEE	recepita con D.Lgs 476/92 "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
Direttiva 93/68/CEE	recepita con D.Lgs 626/96 e D.Lgs. 277/97 "Direttiva Bassa Tensione";
Direttiva 92/58/CEE	recepita con Decreto Legge 493/96 del 14 agosto 1996 "Concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro";

Direttiva 92/57/CEE	recepita con Decreto Legge 494/96 del 14 agosto 1996 "Concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili";
DM 04.03.1982 e DPR 459 del 24.07.1996	relativi ai ponteggi sospesi e motorizzazioni ed al recepimento della "direttiva macchine";
Norma CEI 0-16:	"Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
Norma CEI 0-16-V2:	"Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica. Foglio di interpretazione F1";
Norma CEI 0-21:	"Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
Norma CEI 11-1:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali";
Norma CEI 11-8:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra";
Norma CEI 11-17:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
Norma CEI 11-18:	"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni";
Norma CEI 17-6:	"Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV";
Norma CEI 20-19:	"Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V ";
Norma CEI 20-13:	"Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1kV a 30kV ";
Norma CEI 17-13/1.:	"Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT): Part 1. ";
Norma CEI 64-8:	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
UNI 9795:2013	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio;
UNI EN 12464-1: 2004	illuminazione;
UNI EN 1838: 2000	illuminazione di sicurezza;

- DPR 24.7.1996 n.503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- DPR 462 del 22 ottobre 2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"
- D.M. 569 del 20/05/1992 "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre e relativi regolamenti".
- D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.

L'impresa esecutrice degli impianti, prima dell'inizio dei lavori, dovrà produrre attestazione rilasciata dalla CCIAA in cui si certifica il possesso dei requisiti tecnici per l'impresa; dovrà affidare la direzione dell'esecuzione degli impianti ad un Responsabile Tecnico, provvisto di idonea qualifica professionale; dovrà inoltre affidare la progettazione costruttiva a professionista tecnico regolarmente iscritto ad Albo competente e la responsabilità delle verifiche a professionista provvisto di idonea qualifica professionale secondo la legge 37/08.

I nominativi delle figure professionali suddette dovranno essere comunicati per iscritto alla Direzione Lavori, unitamente alle relative attestazioni che ne certificano l'idoneità, al momento della consegna lavori. L'impiego delle risorse umane suddette costituisce onere per l'Impresa. Si tenga conto che il personale dovrà essere di gradimento alla D.L. che potrà in ogni momento richiedere la sostituzione. Di ciò l'Impresa ne terrà conto nella formulazione della sua offerta.

4. Campionature e documentazione di fine lavori

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.

La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre provvedere, sempre a suo carico, ad eseguire una campionatura in opera di alcuni gruppi di servizi, ottenendo l'approvazione della D.L. per quanto riguarda i posizionamenti, le dislocazioni e soluzioni tecniche da adottare.

Se i disegni di montaggio esecutivo differiscono dalle clausole di contratto, la Ditta Appaltatrice è tenuta ad informare per iscritto la D.L. spiegando i motivi che l'hanno indotta al cambiamento.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà tenere aggiornati i disegni di tutti gli impianti installati.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi la documentazione finale "as-built":

- i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
- istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
- istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature;
- programma strutturato della manutenzione degli impianti a partire dal giorno in cui sono consegnati al committente e per una durata abbastanza ampia da comprendere un ciclo ripetibile nel tempo;
- certificazione e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");
- uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "conforme all'installato";
- piante, sezioni e quanto altro non indicato con tutte le apparecchiature ed i materiali installati in esecuzione "conforme all'installato".
- documentazione comprovante il positivo espletamento delle pratiche nei confronti degli enti di controllo (dove previsti).

I documenti dovranno essere su supporto magnetico ed ottico (dischetto e CD) generati con i software:

- Autocad 2004 (Autodesk) per i disegni (no Autocad oltre il 2004);
- Winword (Microsoft) per i testi di manuali (in Word 97 salvati in estensione .RTF);

In generale tutte le istruzioni ed i cataloghi dovranno essere forniti in lingua italiana. In particolare le istruzioni relative al software ed all'hard-ware dovranno essere in italiano, scritte in linguaggio semplice, in modo che anche un operatore non specializzato possa saperle utilizzare.

Il programma dovrà evidenziare, mese per mese, sia i costi da sostenere (manodopera e materiali) sia tutte le operazioni (suddivise per ogni tipo d'impianto o macchina) occorrenti per mantenere efficienti gli impianti. Le operazioni comprenderanno anche la sostituzione di componenti usurati (prevedendone un normale utilizzo) o perché previsti da sostituire dai manuali d'istruzione. Dovranno anche indicarsi i momenti in cui taluni componenti necessitano di collaudi/verifiche da certificarsi secondo la normativa vigente.

La documentazione "as-built" dovrà essere stesa con la massima accuratezza numerando tutti i terminali impiantistici (caldaie, CTA, pompe, quadri elettrici, scatole di derivazione comprese, ...) in campo e sui disegni, di modo che sia facilitata l'individuazione del luogo e della funzione che svolgono ed agevolare così la manutenzione e la ricerca dei guasti, oltre che facilitare la redazione di eventuali futuri progetti di ampliamenti/modifiche. I disegni dovranno essere suddivisi secondo il tipo d'impianto (una Tavola per ogni impianto e per ogni livello di piano oltre alle tavole altimetriche e funzionali) e dovranno essere arricchiti di immagini fotografiche dei luoghi e delle apparecchiature impiantistiche. La configurazione del codice delle

tavole di progetto appaltato non dovrà essere variata; si dovrà mantenere, quindi, il numero della tavola, a rappresentare un tipo di impianto, seguito dal numero del foglio a rappresentare un piano o uno schema specifico. Il progetto appaltato può, tra l'altro, avere alcune tavole mancanti come ad esempio alcuni altimetrici o gli schemi di dettaglio costruttivo (es. ausiliari dei quadri).

L'impresa, in definitiva, dovrà aggiornare tutte le tavole del progetto appaltato, comprendente eventuali varianti in corso d'opera, aggiungendo quelle tavole mancanti per meglio spiegare il funzionamento degli impianti. La quantità delle tavole as-built non potrà essere minore della quantità delle tavole di progetto. Le tavole finali as-built avranno, pertanto, un dettaglio maggiore. Va anche segnalato che le annotazioni delle tavole di progetto dovranno essere mantenute o comunque aggiornate.

Di tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate, al termine dei lavori, n° 3 copie su carta debitamente timbrate e firmate dal legale rappresentante e dal responsabile tecnico per le verifiche, nel caso in cui dovessero essere apportate modifiche o integrazioni alle documentazioni suddette, l'Impresa dovrà fornirle nella versione finale più corretta.

Le 3 copie dovranno essere raccolte ognuna in fascicoli raccoglitori di adeguata robustezza (muniti di macchinetta, di scatola contenitrice, con dorso contenente il portaetichetta in plastica trasparente e l'etichetta), all'interno dei quali ci saranno le cartelline in plastica non liscia contenenti un documento ciascuna; ogni copia dovrà comprendere l'elenco dei documenti con la chiave di rintracciabilità del documento stesso, di modo che sia facilitata la ricerca. I documenti contenuti nei vari fascicoli dovranno essere ordinati secondo il tipo di impianto, il codice del documento, ecc..

Al termine dei lavori dovrà anche essere rilasciata nelle dovute 3 copie la dichiarazione di conformità prevista dalla Legge 37/08, con tutti gli allegati obbligatori.

Le spese per produrre tutte le documentazioni sono a carico dell'impresa. Tale documentazione (versione as-built) avrà il Cartiglio approvato dalla D.L. e sarà vistata dalla D.L. e dal D.O. Impianti per accettazione.

E' opportuno ricordare che la documentazione as-built non va consegnata alla fine di tutti i lavori, ma va prodotta man mano che la realizzazione va completandosi. Tra l'altro è già stato detto che l'impresa dovrà produrre il "costruttivo" prima di iniziare le opere interessate, ebbene l'as-built non sarà altro che una eventuale correzione del costruttivo, motivo per cui potrà essere subito prodotto e consegnato senza ulteriori ritardi. Va tra l'altro precisato che, a discrezione della D.L., potranno non essere emessi i relativi SAL se prima non si siano consegnate le documentazioni finali as-built: documentazione e realizzazione devono procedere di pari passo nei tempi con un leggero vantaggio per la documentazione.

5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni

L'Impresa dovrà utilizzare esclusivamente materiali e componenti delle migliori qualità in commercio e costruiti a regola d'arte (L. 186/68); dovrà indicarne la

provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori.

Quelli rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Con la dizione a “regola d’arte” si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall’UNI e dal CEI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza. Si intendono altresì costruiti a regola d’arte materiali e componenti elettrici dotati di certificati ed attestati di conformità alle norme armonizzate previste dalla legge 791 del 18/10/77 o dotati di marchi di cui all’allegato IV del DM 13/6/89.

Tutti i materiali, per i quali le norme prevedono il rilascio del Marchio di Qualità IMQ o del contrassegno CEI, devono essere adottati in versioni che hanno ottenuto tali riconoscimenti.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all’ambiente d’installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all’umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse opportuno, o su specifica richiesta di altri enti quali la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, dell’ex ISPEL e dell’ASL, l’Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione od altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti, come prescritto dalle norme vigenti, ed ogni altra eventuale dichiarazione richiesta dagli Enti sopra indicati.

L’Impresa dovrà preventivamente presentare, per l’approvazione da parte della D.L., l’elenco dei materiali che intende utilizzare per la costruzione degli impianti.

La Direzione Lavori potrà comunque richiedere la campionatura di prodotti di almeno tre differenti costruttori, con la relativa documentazione tecnica: in questi casi la scelta del materiale avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L’accettazione del materiale non è definitiva se non dopo l’approvazione della Direzione Lavori, che può rifiutare in qualunque momento quelli che risultassero obsoleti o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di capitolato. Si tenga in considerazione che i materiali da fornire dovranno essere di pregevole fattura oltre che tenere conto dell’impatto estetico che dovrà essere gradito alla D.L. ed al Committente.

Qualora l’Impresa approvvigionasse ed installasse materiali senza l’approvazione della D.L. e gli stessi non fossero graditi, l’Assuntore è tenuto a rimuoverli e sostituirli senza compensi aggiuntivi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori compiere verifiche e controlli in corso d’opera sui materiali e sugli impianti, e se necessario richiedere adattamenti che dovranno essere tassativamente eseguiti.

Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura od accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell’Appaltatore.

Le prescrizioni del comma precedente non pregiudicano gli accertamenti e le prescrizioni che potrebbero essere fatte in sede di collaudo.

I collaudi finali vengono operati sugli impianti a verifica della realizzazione a regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni del Capitolato d'appalto.

Su richiesta della Direzione Lavori, a cura e spese della Ditta appaltatrice, si potrà procedere ad esami, eseguiti da Istituti specializzati, per la verifica delle caratteristiche dei materiali installati.

6. Adempimenti e prescrizioni varie

L'Appaltatore dovrà provvedere all'elaborazione di tutti i disegni particolari di officina e di cantiere e di tutte le descrizioni tecniche necessari a documentare la Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto degli impianti nonché una loro corretta manutenzione, previa verifica ed approvazione da parte della Direzione Lavori.

La loro approvazione non solleva l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità.

Verranno effettuate verifiche e prove sulla consistenza, sulla funzionalità e sulla rispondenza degli impianti e dei componenti sulla base di quanto prescritto ed elencato nel presente capitolato ed in particolare si verificherà l'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ex ISPEL, VV.F., ENEL/IRIDE, Telecom, delle disposizioni comunali, ecc. della compatibilità architettonica.

L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di un anno a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi, a meno di apparecchiature specifiche per le quali il costruttore è obbligato, da norme Europee, a garantire fino a due anni, e che comporta per l'Appaltatore di garantire gli stessi fino a due anni.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a compiere, sempre a sue spese, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dalla inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative.

Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere resesi necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in osservanza della normativa vigente.

Tutti gli oneri, le domande e le spese per gli esami progetti e per i collaudi dei vari enti (ex ISPEL, VV.F, ASL, ...) sono a totale carico dell'Appaltatore. Dovrà infine essere consegnata alla D.L., prima dell'entrata in funzione degli impianti, copia degli esami progetti e dei collaudi positivi di tutti gli impianti da parte degli enti preposti al controllo.

Sono inoltre a totale carico dell'impresa la verifica del progetto e la verifica dei luoghi e di eventuali interferenze tra i vari impianti (elettrici, termomeccanici ed idrosanitari)

progettati, compresi gli eventuali spostamenti che dovessero rendersi necessari in loco.

La documentazione può non comprendere tutti i particolari necessari per rendere la fornitura completa e funzionante; i singoli documenti possono peraltro presentare alcune difformità e/o carenze.

L'Appaltatore, in tal senso, è tenuto ad effettuare un'attenta analisi documentale ed uno scrupoloso confronto tra i contenuti dei documenti e le risultanze del sopralluogo precedente l'offerta. Da ultimo è utile segnalare che se un'opera è indicata nel capitolato e non nei disegni o figurati nei disegni e non nel capitolato dovrà essere offerta ed eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti e tutto ciò tranne giudizio contrario dell'Ente Appaltante.

7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Elettrici

7.1. Verifiche e Prove Preliminari degli Impianti Elettrici

Le verifiche e prove preliminari sotto elencate verranno effettuate durante l'esecuzione delle opere, in modo che esse risultino completamente eseguite prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti della ditta installatrice, verranno effettuate le seguenti principali verifiche e prove.

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle Norme di riferimento;
- non danneggiati visibilmente.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- b) presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- c) scelta dei conduttori, per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei, con riferimento alle influenze esterne;

- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, ecc.;
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Prove di funzionamento

Tutte le unità costituite da diversi componenti, le apparecchiature prefabbricate, i motori e relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi devono essere sottoposti a prove di funzionamento per verificarne il corretto montaggio, la corretta regolazione ed installazione.

7.2. Collaudo degli impianti

Collaudo

L'inizio del collaudo avverrà entro 6 mesi dal completamento di tutti i lavori.

Il collaudo verrà eseguito conformemente a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/6; gli esami e le prove eseguite tenderanno a verificare essenzialmente quanto segue:

1. continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
2. resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
3. protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica;
4. resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
5. protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
6. prove di polarità;
7. prova di tensione applicata;
8. prove di funzionamento;
9. protezione contro gli effetti termici;
10. caduta di tensione.
11. Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

8. Manutenzione per il periodo di garanzia

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, che per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, fino alla scadenza del periodo di garanzia.

Pertanto fino al termine di tale periodo l'Appaltatore deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero all'impianto per effetto della non buona riuscita dei materiali, o per i difetti di montaggio o di funzionamento.

Nel caso che nel calcolo e nella realizzazione dell'impianto l'Appaltatore sia incorso in qualche errore che impedisca il funzionamento regolare ed uniforme dell'impianto sopra precisato e qualora non provveda all'eliminazione degli inconvenienti entro il termine stabilito dall'Ente Appaltante, quest'ultimo è autorizzato ad eseguire od a fare eseguire le modifiche a spese dell'Appaltatore.

9. Assistenze murarie e opere provvisionali

La Ditta Appaltatrice, prima di iniziare la posa dei propri impianti, dovrà avere definito con la D.L. tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tutte queste opere ed assistenze sono a completo carico della ditta Appaltatrice e dovranno essere valutate ai fini della formulazione dell'offerta per il presente appalto degli impianti.

Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla D.L. dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente precisate.

Qualora la Ditta Appaltatrice, a causa di dimenticanze o di errori iniziali, intenda eseguire ulteriori opere dopo aver già ottenuto l'approvazione della D.L., se approvate, saranno a sue totali spese, come pure le opere di ripristino.

La Ditta Appaltatrice non potrà avanzare la pretesa di risarcimento di danni conseguenti a ritardi od intralci nel normale andamento dei lavori, provocati da altre ditte operanti nel cantiere.

Tutte le assistenze murarie sono comprese nel presente lavoro.

PARTE II

CRITERI E DATI DI PROGETTO

10. Criteri di progetto per l'Impianto Elettrico

Una parte delle indicazioni riportate sono conseguenti al rispetto delle normative vigenti, hanno carattere generale e saranno applicate per la totalità degli impianti. Quanto riportato ha la funzione di illustrare le scelte progettuali e di fornire la guida per la realizzazione degli impianti. Si veda anche la Parte III.

1 *Caratteristiche del sistema*

(secondo CEI 64-8 - 413.1.4):

sistema di alimentazione da rete:	TT
Tensione di alimentazione in bassa tensione:	400 V

2 *Caratteristiche dei luoghi di installazione*

Gli ambienti in cui saranno installati gli impianti sono così identificati:

aree espositive:	locali a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8, Parte 7) per la presenza di un numero di persone superiore a 100;
aule/laboratori:	locali a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8, Parte 7) per la presenza di un numero di persone superiore a 100;
locali tecnici vari:	luoghi ordinari soggetti ad influenza esterna (CEI 64-8);

3 *Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti*

I criteri in riferimento alla protezione contro i contatti diretti di parti attive dovranno garantire l'impiego di materiali con gradi di protezione non inferiore a IPXXB per le superfici a portata di mano (escluse le orizzontali per le quali si dovrà prevedere un grado di protezione IPXXD) secondo quanto indicato da norma CEI 70.1. Verificata la produzione standard, i componenti impiegati per la protezione di frutti e morsetti di derivazione avranno un grado non inferiore a IP30 per luoghi ordinari ed a IP4X per luoghi a M.A.R.C.I.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte da un isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino in genere almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o di una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

4 *Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti*

I criteri di protezione contro questi contatti si rifaranno al sistema di interruzione automatica dell'alimentazione, con l'adozione di interruttori automatici magnetotermici differenziali ad alta sensibilità coordinati per l'intervento con impianti dispersori di terra di adeguato valore.

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (es. la struttura metallica del cortile, le guide degli ascensori, le tubazioni del riscaldamento, tutte le tubazioni all'ingresso dei servizi igienici, ...).

Nell'edificio ci sarà un sistema di alimentazione sotteso a due gruppi di UPS per l'alimentazione dei servizi di sicurezza e delle lampade destinate a mantenersi accese in caso di mancanza energia. Tutte le alimentazioni di sicurezza sono protette con interruttori automatici magnetotermici (l'UPS con interruttore magnetotermico differenziale). Si useranno anche i differenziali, nei circuiti terminali, nel caso in cui i quadri di sicurezza alimenteranno prese di F.M.. Negli altri casi si useranno solo interruttori magnetotermici.

5 *Sicurezza degli impianti contro gli incendi*

Gli impianti non dovranno essere causa di innesco o di propagazione di incendio.

I cavi, in particolare, dovranno avere isolamenti e guaine costituiti da materiale avente caratteristiche di non propagazione - verificate con i sistemi di prova indicati dalle norme CEI 20-22/II. I cavi saranno verificati in sezione e lunghezza affinché siano idonei al soddisfacimento della CEI 64.8 nel rispetto delle cadute di tensione, della protezione contro i contatti indiretti e dell'energia passante ($I^2t \leq K^2S^2$).

6 *Dimensionamento dei conduttori*

Il dimensionamento di tutti i conduttori dovrà avvenire considerando che:

la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottesi, non deve superare il 4%;

la caduta di tensione sulle colonne montanti non deve superare 1.5%;

la corrente di corto circuito da fondo linea deve risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

7 *Livelli di illuminamento*

I livelli di illuminamento da utilizzare sono quelli che si adottano in genere nei locali adibiti al pubblico. Va tra l'altro detto che l'illuminazione prevista avrà diverse funzioni:

illuminazione dei percorsi

illuminazione delle aule/laboratori

I livelli minimi ai fini dell'illuminazione dei percorsi possono essere i seguenti:

	E (lux)
aule/laboratori	300 ÷ 500
aree di passaggio/corridoi	150 ÷ 200
scaie,	150 ÷ 200
locali tecnologici	150 ÷ 200

8 *Impianti di sicurezza*

Tutti i locali interessati all'intervento saranno dotati di illuminazione di sicurezza che garantisca l'esodo in caso di black-out.

L'illuminazione di sicurezza sarà prevista nelle aree di esodo attraverso il sistema centrale di alimentazione in sicurezza. L'illuminazione di sicurezza sarà tale da assicurare un illuminamento non inferiore a 5 lux al livello pavimento. Sulle porte di uscita di sicurezza saranno previsti corpi illuminanti con l'indicazione delle vie di esodo. Infine ci sarà il quadro Generale di Sicurezza QGS, alimentato da due appositi gruppi di continuità (carica batterie, Batterie ed Inverter) che alimentano una le lampade di sicurezza e l'altro tutti quei servizi per i quali dovrà garantirsi l'alimentazione in sicurezza (rilevazione fumi, antintrusione, diffusione sonora, ...).

PARTE III

DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

12. Premessa

Il progetto riguarda il recupero e la rifunionalizzazione del fabbricato denominato "Rotonda del Talucchi" sito in Via Accademia Albertina da adibire ad attività scolastica di livello universitario, così come avviene attualmente.

Le informazioni qui contenute vanno integrate con il presente capitolato e con i documenti allegati come le tavole grafiche e le specifiche tecniche degli impianti e dei materiali.

In relazione agli utilizzi degli spazi della Rotonda del Talucchi, l'intervento per la parte elettrica, riguarderà i seguenti lavori:

- Demolizione di tutti gli impianti elettrici di luce forza motrice e speciali esistenti;
- realizzazione di tutte le canalizzazioni occorrenti, dei cavedi, e di tutta la distribuzione elettrica e speciale in modo da costituire un insieme ben integrato nell'edificio;
- realizzazione dei Quadri Elettrici;
- realizzazione di impianto di F.M.;
- realizzazione di impianto di Illuminazione;
- realizzazione di impianto Rivelazione Fumi;
- realizzazione di impianto di Diffusione Sonora;
- realizzazione di impianto di Antintrusione;
- realizzazione di impianto per le uscite di sicurezza, per le informazioni e per l'allarme;
- realizzazione di impianto Ascensore
- impianto di Telefonia e Dati;
- realizzazione della regolazione della parte meccanica dell'intervento.

Si fa presente che per il piano interrato dovrà prevedersi solo l'impianto di illuminazione oltre a realizzare i percorsi verticali dei cavedi. Le parti indicati al piano interrato relativi ad altri impianti (come rivelazione fumi, diffusione sonora, ecc. ...) sono indicate solo ai fini di tenerne conto per il successivo ampliamento che comprenderà anche il piano interrato.

Gli impianti elettrici saranno realizzati conformemente alle norme tecniche e legislative vigenti applicabili ai vari locali in base alla loro destinazione d'uso.

Per il funzionamento della Rotonda del Talucchi è già presente una fornitura di energia elettrica. La stessa dovrà essere spostata ed adeguata alle nuove potenzialità elettriche installate.

L'alimentazione dell'edificio è prevista trifase (400V - 50 Hz).

Schema Elettrico

Dal locale a piano terreno, in cui sarà ubicato il quadro elettrico generale di arrivo, prenderanno origine la linea elettrica di alimentazione che alimenterà il Quadro Generale di Bassa Tensione QGBT.

Dal quadro QGBT prenderanno origine le linee elettriche di alimentazione per alimentare i quadri elettrici secondari.

Dal quadro QGBT prenderà origine la linea elettrica di alimentazione che alimenterà la sezione privilegiata QGP che consentirà di realizzare un'alimentazione di sicurezza sottesa a gruppi soccorritori che così saranno tenuti in carica dalla Rete. Il quadro QGBT sarà il quadro di alimentazione Normale dal quale si dipartono tutte le linee di alimentazione per i quadri di piano, per gli impianti tecnologici e per le UPS.

Dalle UPS si dipartono i quadri di Sicurezza per l'illuminazione QGIS e per i servizi di Sicurezza QPS.

Ogni locale, in relazione alla sua ampiezza ed all'utilizzo, potrà avere:

- Una o due linee per l'illuminazione normale;
- una linea per l'illuminazione di sicurezza;
- una o più linee per la forza motrice;
- linee per utenze particolari.

Sono previsti, inoltre, quadri elettrici di luce e forza motrice e le relative linee di alimentazione per:

- le Unità di ventilazione meccanizzata per la climatizzazione;
- le unità di ventilazione dei filtri pressurizzati (alimentati da UPS);
- soccorritori e/o gruppi statici di continuità;
- Ascensore.

Cavi elettrici, tubi e canali

Tutte le condutture elettriche unipolari e multipolari di energia (con isolamento per tensione nominale non minore di 450/750 V) e di segnalamento (con isolamento per tensione nominale non inferiore a 450/750 V) saranno del tipo atossico, a bassa emissione di fumi e non propaganti l'incendio; quelli relativi all'illuminazione di sicurezza, alimentata da sistema centralizzato, saranno del tipo resistente al fuoco (tipo FTG10OM1). La caratteristica di resistenza al fuoco sarà richiesta essenzialmente negli attraversamenti dei cavedi mentre non lo sarà all'interno dei locali stessi.

Quando il fascio dei cavi supera quello di prova (CEI 20-22) occorrerà adottare misure di protezione quali "sbarramenti tagliafiamma". Quest'ultimi saranno installati tutte le volte che si attraversano dei muri di compartimentazione antincendio.

I cavi saranno posati entro tubi o canali protettivi che possono essere metallici o isolanti, incassati o a vista.

Eventuali attraversamenti a contatto con materiali legnosi (soffitti in legno della copertura, sottopavimento ...) saranno realizzati o con tubi metallici o con l'adozione di cavo resistente al fuoco. I tubi metallici saranno connessi a terra.

Illuminazione Normale e Sicurezza

I livelli di illuminamento da utilizzare sono quelli che si adottano in genere nei locali adibiti al pubblico e faranno generalmente riferimento alle prescrizioni della Norme EN 12464.

Va tra l'altro detto che l'illuminazione prevista avrà diverse funzioni:

- illuminazione dei percorsi (da intendersi illuminazione Normale e di Sicurezza)
- illuminazione delle opere (riguarda il futuro locale espositivo del piano interrato)

entrambe contribuiscono ad illuminare gli ambienti.

I corpi illuminanti saranno adeguati alla destinazione d'uso dei vari locali.

Gli spazi accessibili al pubblico avranno almeno due linee di alimentazione con proprio interruttore di protezione, al fine di evitare che l'eventuale guasto di una, provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema.

L'accensione delle luci avverrà in manuale e, nel contempo, dovrà essere realizzata la filatura del quadro in modo da permettere, successivamente, il comando remoto o in automatico, direttamente dalla Control Room (futura).

Gli organi di comando, per quanto possibile, saranno concentrati nei rispettivi quadri di piano (dove il relè di comando può essere azionato manualmente). L'accensione delle luci è prevista in manuale ma dovrà potere avvenire, in futuro, anche in automatico. Gli organi di comando manuali sono dei pulsanti distribuiti nei vari locali che azionano il rispettivo relè ubicato nel quadro elettrico. Dai rispettivi quadri di piano dovrà essere possibile escludere la manovra delle luci dai pulsanti ed azionare l'accensione delle luci direttamente dai quadri. Ciò vorrà dire che nei quadri elettrici, oltre a prevedere il selettore AUT-0-MAN, si dovrà prevedere un interruttore che includa/escluda la linea di accensione luci dai pulsanti. Quest'ultimo punto si riferisce ai circuiti luce delle parti in comune come corridoi, vestiboli e scale.

I locali in comune come le scale, i corridoi ed i vestiboli, avendo almeno un circuito luci normale ed uno di sicurezza, i pulsanti di accensione previsti dovranno fare accendere per prima le luci di sicurezza.

In definitiva il Sistema per la parte di accensione luci, sarà molto flessibile e complesso; spetterà al responsabile dell'attività decidere come organizzare le varie accensioni: quali in automatico, quali in manuale, ecc....

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti che, per lo più, hanno le stesse caratteristiche sia per l'illuminazione Normale che per la Sicurezza. La sicurezza sarà alimentata da UPS-Batterie.

I cavi principali per l'illuminazione di sicurezza, per la diffusione sonora, per la rivelazione fumi e per gli allarmi saranno del tipo resistente al fuoco.

Al mancare dell'illuminazione normale rimangono accese le lampade di sicurezza per quei locali in cui le luci di sicurezza hanno la priorità ad essere accesi o si accendono automaticamente per quei locali in cui le luci possono stare spente per esigenze di "scena" (si veda il locale "teatrino").

Nei locali tecnologici, nei locali tecnici le lampade saranno del tipo autoalimentate che normalmente rimangono spente e si accendono al mancare della rete normale.

La quantità di tali corpi illuminanti adibiti alla sicurezza sarà tale da garantire i seguenti livelli di illuminamento:

≥ 5 lux ad 1 m di altezza dal pavimento lungo le vie di uscita;

≥ 2 lux in tutti gli altri locali.

Per quanto sopra l'impresa, prima di realizzare i circuiti ausiliari di accensione delle luci, dovrà predisporre i disegni costruttivi in cui si evinca il loro funzionamento in modo da sottoporli alla D.L.. I costruttivi, in realtà, sono sempre richiesti prima di avviare la realizzazione e poi è richiesto il finale as-built che comprende eventuali osservazioni o variazioni.

Impianto di F.M.

Si prevedono prese di servizio trifasi essenzialmente in corrispondenza dei locali tecnologici ed in tutti i locali adibiti ad aule/laboratori e Teatrino (si veda tavole grafiche).

Si prevedono anche prese di servizio monofasi UNEL e CEE ubicate nei locali indicati sulle tavole grafiche. Tutto nell'ottica di rendere più facilmente accessibile l'alimentazione dei terminali in modo da ridurre l'impatto estetico.

L'alimentazione dei circuiti f.m. sarà separata dai circuiti d'illuminazione.

Sarà realizzato l'impianto F.M. di tutte le macchine degli impianti tecnologici:

- UTA-Riscaldatore dei Vestiboli;
- recuperatori della ventilazione forzata;
- recuperatori della ventilazione dei servizi igienici.

Impianto di terra ed equipotenziale

Il sistema di alimentazione delle utenze del fabbricato è del tipo TT di 1a categoria.

Per la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzato un circuito equipotenziale che attraverso conduttori di protezione (PE) ed equipotenziali (EQ) colleghi fra loro le masse e le masse estranee.

Il circuito equipotenziale farà capo a dei collettori di terra, ubicati in ogni piano in corrispondenza dei quadri elettrici e dei cavedi a loro volta connessi all'impianto di terra principale.

L'impianto di terra è già realizzato ed è costituito da vari picchetti connessi fra loro da corda di rame interrata lungo il perimetro interno del piano terreno e facente capo a diversi collettori necessari per connettere tutti i conduttori di protezione.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (es. le tubazioni del riscaldamento, tutte le tubazioni all'ingresso dei servizi igienici, ...).

Impianto di protezione contro i fulmini

Il fabbricato non necessita di impianto di protezione contro i fulmini.

Tuttavia per migliorare la continuità del servizio e per ridurre il cosiddetto "rischio economico, si prevedrà un impianto di protezione interno con SPD (limitatori di sovratensione) installati:

- all'ingresso delle linee esterne (quadro di protezione d'arrivo);
- nei nuovi quadri secondari di distribuzione (normali e sicurezza).

Batterie di rifasamento

Le batterie di rifasamento non sono previste nel presente appalto in quanto non necessarie in relazione al tipo di carichi elettrici previsti.

Purtuttavia si danno le indicazioni in funzione dei futuri carichi e per far sì di tenerne conto come ingombro nei locali in cui dovranno ubicarsi in futuro.

In base agli assorbimenti futuri prevedibili sarà necessario installare due batterie di rifasamento automatico in quanto il fattore di potenza è inferiore a quello normalmente ammesso (pari a 0,9) dall'ente distributore senza incorrere in penali.

Nel caso in questione i due rifasamenti automatici saranno:

- uno all'inizio dell'impianto di 15 kVAR variabili;
- l'altro nel locale gruppo Frigo di 15 kVAR variabili.

In tal modo nel caso di assorbimento massimo si avrà un $\cos(\phi)$ di 0,94 (e tutte le batterie saranno inserite); nel caso di assorbimento utile si avrà un $\cos(\phi)$ di 0,97 (e sarà inserita in parte la batteria del gruppo frigo, a 15 kVAR, e tutta la batteria all'inizio dell'impianto).

Gruppi Soccorritori

E' prevista la fornitura e posa di due Gruppi Soccorritori per alimentare i servizi di sicurezza.

Il primo (della potenza di 10 kW a $\cos\phi$ 1) alimenterà, nel caso manchi l'energia di rete, il seguente carico:

1. illuminazione di sicurezza.

Il secondo (della potenza di 10 kW a cosfi 1) alimenterà i seguenti carichi:

1. centraline rivelazione fumi;
2. diffusione sonora;
3. centraline antintrusione;
4. uscite di sicurezza;
5. pressurizzazione dei filtri REI;
6. Armadi telefonia e dati (futuri).

I gruppi di continuità saranno trifasi con commutazione PWM, adatto ad alimentare utenze privilegiate, sia in presenza di rete che in assenza, alla tensione di 400 V trifase in ingresso ed in uscita - 50 Hz.

I gruppi di continuità dovranno essere completi di batterie di accumulatori del tipo ermetico con assenza di esalazioni nocive e senza necessità di manutenzione, adatte a conferire un'autonomia di almeno 60 minuti il primo e di almeno 30 minuti il secondo.

Un terzo gruppo soccorritore (potenza 2 kVA) sarà adibito ad alimentare i circuiti ausiliari di cabina BT.

I primi due gruppi dovranno potersi connettere fra loro in parallelo ridondante sia per avere maggior garanzia di alimentazione sia per consentire la manutenzione senza disalimentare i carichi.

IMPIANTI SPECIALI

Impianto di rivelazione incendio

Si prevede un impianto automatico di rivelazione e segnalazione incendio.

I rilevatori saranno installati in tutti i locali, nei cavedi, nei vani ascensori ed all'interno dei canali sia di immissione che di ripresa aria per i locali dotati di impianti di condizionamento e ventilazione.

L'impianto di rivelazione è integrato con dei punti manuali di segnalazione (pulsanti in contenitore chiuso riattivabili e incassati nella struttura edilizia a sua volta munita di sportello apribile a filo parete) che saranno ubicati in posti segnalati.

In caso di allarme si attiveranno i pannelli ottico-acustici.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Centrali di controllo

Dovrà installarsi una centrale Master, a più Loop, che sovrintenda alla rilevazione fumi di tutto l'edificio ubicata nel locale al piano terreno e dotata di alimentazione autonoma (le cui batterie sono, per maggior garanzia di alimentazione, tenute in carica da una linea proveniente dal QGS).

L'impianto nel suo complesso dovrà comandare:

l'arresto della ventilazione;

la chiusura delle rispettive serrande tagliafuoco;

L'invio di messaggi preregistrati attraverso la Diffusione Sonora (se ritenuto dal responsabile dell'attività).

Tali comandi si attiveranno o con almeno due sensori in allarme o con l'azionamento dei pulsanti manuali. In genere un solo sensore in allarme procurerà la sola segnalazione in centrale, mentre due sensori appartenenti allo stesso compartimento antincendio avvieranno tutti i comandi come suddetto. Il sistema di programmazione dovrà poter consentire anche altre impostazioni secondo le esigenze del Direttore del Museo.

Un avviso ottico ed acustico giungerà nel locale previsto a P.T.; le informazioni sullo stato di allarme potranno essere remotate verso l'esterno.

Impianto di diffusione sonora

Le apparecchiature di amplificazione e microfono saranno integrate con il sistema di allarme globale e con l'impianto di rivelazione incendio. L'impianto avrà la funzione di avvisare i presenti delle condizioni di pericolo in caso di necessità. Tali condizioni potranno essere attivate automaticamente, o a giudizio del responsabile dell'attività.

Sarà possibile inviare messaggi di qualsiasi genere verso diverse aree distinte oppure inviare messaggi in tutte le aree. I messaggi potranno essere preregistrati ed inviati automaticamente dal sistema di rivelazione fumi a tutte le aree oppure inviati manualmente a discrezione del Responsabile dell'attività.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto antifurto ed antintrusione

Sarà previsto un impianto antifurto ed antintrusione che controlli alcuni locali con sensori a doppia tecnologia. Alcune porte saranno controllate con sensori magnetici.

L'accesso i vari locali (aule/laboratori) sarà controllato con lettore di Badge o con digitazione di apposita pass-word. Dovrà essere fornita una quantità adeguata di lettori per poterli distribuire al personale che vi opera. Il lettore di Badge agirà sulla elettroserratura permettendone l'apertura solo al personale dotato di tessera badge riconosciuta. Il consenso del lettore di badge agirà anche sulle accensione delle luci e sull'avviamento dei recuperatori di calore interessati.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto interno di segnalazione

Nei servizi igienici per disabili saranno previsti pulsanti con tirante isolante per le segnalazioni d'allarme sul posto ed al posto presidiato al piano terreno (in futuro alla Control-Room). Dovrà essere possibile individuare il servizio igienico da cui proviene l'allarme: in loco ci sarà sempre l'allarme ottico-acustico, attivato con il tirante, ed il pulsante di disattivazione.

La segnalazione sfrutterà il loop della rivelazione fumi.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Impianto telefonico e di trasmissione dati

Sarà realizzato un impianto di telefonia e trasmissione dati, almeno Cat.6E, in modo da poter inviare informazioni di fonia e dati da qualsiasi postazione.

L'impianto sarà costituito da rete di cavi in rame e fibra ottica, tubazioni, canali ed armadi di congiunzione e di interfaccia verso la rete esterna.

Tutti i conduttori attraversanti il cavedio che transitano in vicinanza a condutture elettriche dovranno opportunamente essere schermati con calze metalliche connesse a terra.

Sarà alimentato dal sistema di alimentazione di sicurezza.

Regolazione della parte meccanica

Il sistema di regolazione della centrale termica è già esistente.

La regolazione prevista nel presente appalto si riferisce al controllo delle temperature interne ai fini del risparmio energetico:

- per i servizi igienici, come detto, sono previste valvole termostatiche;
- per i radiatori sono previsti delle valvole a 3 vie miscelatrici ubicate su ogni collettore servente una determinata zona comandate da cronotermostati.
- per i recuperatori ad aria forzata si prevede un comando di avviamento/spegnimento attuato dai cronotermostati;
- per la macchina UTA-riscaldatore dei vestiboli si prevede una valvola a 3 vie miscelatrice comandata da un cronotermostato ubicato nel vestibolo a piano terra.

Il cronotermostato, leggendo la temperatura ambiente, dovrà consentire l'impostazione del Set-Point con almeno tre modalità:

1. notturna: orario impostabile e set-point impostabile (es. 15 °C);
2. giornaliera: presenza di persone e set-point impostabile (es. 21 °C);
3. giornaliera: assenza di persone e set-point impostabile (es. 17 °C);

La presenza delle persone sarà stabilita attraverso l'inserimento di una chiave elettronica da parte del responsabile. L'estrazione della chiave elettronica comporta il passaggio alla modalità "giornaliera con assenza di persone". Con l'assenza della chiave elettronica e raggiunto l'orario del periodo "notturno" il regolatore passa alla modalità "notturna". La presenza della chiave, anche se in un orario notturno, mantiene la modalità "giornaliera con presenza di persone".

Lo stesso regolatore dei radiatori comanderà anche i recuperatori/e che inviano/estraggono aria forzata dai rispettivi locali in cui si trovano i radiatori comandati dallo stesso regolatore.

L'UTA, ubicata nel sottotetto, che funge da riscaldatore degli ambienti centrali dell'edificio (vestiboli), sarà regolato con valvola miscelatrice a 3 vie comandata da

un regolatore che, leggendo la temperatura ambiente, dovrà consentire l'impostazione del Set-Point con almeno due modalità:

1. notturna: orario impostabile e set-point impostabile (es. 15 °C);
2. giornaliera: orario impostabile e set-point impostabile (es. 20 °C);

il regolatore sarà ubicato nel vestibolo a piano terra, sarà accessibile al personale responsabile e sarà munito di chiave elettronica che darà il consenso alle impostazioni di orario e set-point.

Cassonetti Tecnologici

Un elemento caratterizzante l'impiantistica del Rotonda è il cosiddetto "cassonetto tecnologico".

E' un cestello, tipo i-Guzzini o similari, progettato dalla Città di Torino e già adottato in altri edifici, per l'alloggiamento delle apparecchiature tecnologiche nei locali indicati sulle tavole grafiche. Lo scopo è quello di migliorare l'integrazione tra impianti ed architettura dei luoghi. I cassonetti dovranno essere debitamente certificati sia nel funzionamento complessivo sia nella sicurezza; si tenga in conto che le condutture che vi accederanno avranno tensioni diverse e funzioni diverse. Ci saranno:

alimentazione per le lampade

alimentazione per le uscite di sicurezza

alimentazione per le informazioni

alimentazione per gli allarmi

alimentazione per i diffusori sonori

ecc. ..

I cassonetti saranno pertanto da fornire e posare completi di ogni accessorio compresi gli schermi serigrafati ed incorniciati con indicazione delle uscite di Sicurezza e di "evacuare i locali". La serigrafia di "evacuare i locali" non dovrà essere visibile se la lampada interna non è accesa.

PARTE IV

SPECIFICHE TECNICHE DI IMPIANTO

E DI PRODOTTO

13. CANALIZZAZIONI

Generalità

Tutte le condutture elettriche dovranno essere posate dentro opportune canalizzazioni in modo da realizzare un'adeguata protezione meccanica ed elettrica (almeno IP3X).

Dovrà essere tenuta in considerazione anche la concomitanza con gli impianti di riscaldamento e distribuzione dell'aria, che potrebbero rendere necessario operare su piani diversi o su percorsi alternativi; in ogni caso dovrà realizzarsi un sistema di canalizzazioni bene integrato con l'ambiente, di adeguata robustezza, prediligendo disposizioni simmetriche o asimmetriche ma con percorsi rettilinei e paralleli alle linee architettoniche.

Le tracce e forature da eseguirsi nelle pareti dovranno essere realizzate con apposita macchina ed in modo che la loro ampiezza sia la minima possibile.

Eventuali attraversamenti a contatto con materiali legnosi (soffitti in legno della copertura, sottopavimento, ...) saranno realizzati o con tubi metallici o con l'adozione di cavo resistente al fuoco. I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

Le canalizzazioni devono costituire un sistema di distribuzione completo della gamma necessaria di componenti e ben integrato nel fabbricato.

Particolare cura negli incroci e nelle derivazioni da attuarsi con soluzioni che mantengano la separazione dei percorsi cavi, specie quelli all'interno di canali con setto separatore. La separazione fisica tra i vari impianti, oltre ad essere imposta in alcuni casi dalle norme (a cui si rimanda), è qui richiesta anche ai fini di una più agevole manutenzione degli impianti.

La normativa di riferimento per le canalizzazioni, completi di accessori, è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 23-39 (CEI-EN 50086-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-54 (CEI-EN 50086-2-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori
- CEI 23-55 (CEI-EN 50086-2-2) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli ed accessori

- CEI 23-56 (CEI-EN 50086-2-3) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili ed accessori
- CEI 23-46 (CEI-EN 50086-2-4) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.
- CEI 23-26
Tubi per installazioni elettriche.
Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori

Si richiama anche la norma CEI 64-8 in relazione alle caratteristiche richieste all'impianto in base al luogo d'installazione.

La ditta installatrice dovrà evitare il più possibile di intercambiare, nella composizione del sistema di distribuzione, prodotti fabbricati da aziende diverse; se ciò fosse necessario dovrà tempestivamente avvisare la D.L. che impartirà le dovute prescrizioni.

La ditta installatrice chiederà, alle aziende produttrici del sistema, di allegare al prodotto acquistato la documentazione tecnica in cui sia definita esattamente la conformazione del sistema; ciò allo scopo di evitare erronei accoppiamenti fra tubi canali ed accessori che possano compromettere la funzionalità del sistema o la non adeguatezza dello stesso alla specifica situazione installativa.

Inoltre la suddetta documentazione dovrà essere completa di attestati, rilasciati dagli Istituti di prova, che si riferiscano all'insieme "sistema" nella configurazione definita dal produttore.

Tale documentazione farà parte di quella che dovrà essere consegnata a fine lavori.

1. Impiantistica

1.1 Impianti sotto traccia

I tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei cavi in esso contenuti.

Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica, il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali e ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione. In ogni caso dovrà farsi in modo di evitare le brusche variazioni in modo da ridurre il più possibile l'installazione di scatole di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherati opportunamente con appositi pannelli a filo parete ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

1.2 Impianti a vista

Le canalette per l'impianto in vista saranno, in generale, in materiale metallico e possono essere di materiale PVC con caratteristiche di essere resistente al fuoco, antiurto, rispondenti alle norme CEI 23-19, devono avere il contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità.

Gli elementi strutturali devono essere componibili e permettere massima flessibilità in ogni parte in modo da realizzare impianti o più servizi anche fra loro separati, a pavimento, a parete e a soffitto.

Per questioni d'ingombro architettonico potranno essere accettati anche adattamenti sul posto a giudizio della D.L..

La struttura deve essere composta di elementi rettilinei, fino a tre scomparti e completa di accessori (tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione e portapparecchi, fianchetti, e chiusura di testata).

In particolare:

- le scatole portapparecchi devono essere della profondità compresa tra i 25 mm. e 60 mm. circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e di derivazione a più vie devono essere completamente separate sia meccanicamente che elettricamente, devono cioè essere dotate di propri scomparti per permettere l'indipendenza dei circuiti.
- la canalizzazione su pareti curve deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto con un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).
- tutta la copertura dei canali e scatole deve essere asportata a mezzo attrezzo.
- Le scatole di derivazione, smistamento, portapparecchi devono essere adattate mediante opportuni fianchetti a tutti i tipi di canale.

Il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo.

2. Tipi di canalizzazioni

Le tipologie di canalizzazioni che possono presentarsi sono costituiti da tubi o da canali che possono essere metallici oppure isolanti.

2.1 Tubazioni non metalliche

Le tubazioni non metalliche da installarsi all'interno dei locali devono avere un grado di protezione almeno IP4X; se installate a vista, avere caratteristiche di non propagazione della fiamma e superare la prova del filo incandescente a 850 °C.

Il diametro dei tubi deve essere sufficiente da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi con facilità senza che ne risultino danneggiati. A tal fine il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti e comunque non inferiore a 20 mm. L'uso di tubazioni flessibili sarà consentito per piccoli tratti incassati a parete.

Il raggio di curvatura minimo deve essere maggiore di 6 volte il diametro esterno del tubo.

Le tubazioni da installare sotto traccia, interrate o con posa a vista devono essere del tipo pesante rigido.

Il PVC di tubi e canali dovrà avere come caratteristiche di riferimento quanto specificato dalla norma CEI 23-19: cioè essere autoestinguente ed avere un alto grado di isolamento.

2.2 Tubazioni Metalliche

Le tubazioni metalliche dovranno essere del tipo in acciaio zincato.

Dovranno essere filettabili, con continuità elettrica, garantita dalla ditta costruttrice ed avere un grado di protezione minimo IP55.

Per le dimensioni minime si fa riferimento a quanto prescritto per le tubazioni non metalliche, con sezioni minime di 16 mm.

2.3 Canali in PVC

I canali in PVC per posa a parete o sotto pavimento, dovranno far parte di un sistema di canalizzazione composto di elementi prefabbricati per curve, raccordi e derivazioni.

Il diametro interno dei condotti, se circolare, deve essere pari ad almeno 1.6 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Per i condotti di sezione diversa dalla circolare, il rapporto tra la sezione e l'area occupata dai cavi non deve essere inferiore a 1,7.

2.4 Canali metallici

I canali metallici utilizzati dovranno essere in lamiera di acciaio zincato del tipo conforme alle vigenti prescrizioni e normative UNI riguardanti i laminati.

In ogni caso dovrà trattarsi di un sistema di distribuzione completo, comprendente tutti gli accessori necessari (elementi dritti, curve, raccordi, incroci, giunzioni, coperchi, testate di chiusura, piastrine per giunzioni speciali, giunti articolati, mensole, supporti a parete ed a soffitto ed ogni altra minuteria occorrente). Inoltre il sistema dovrà essere composto da parti di varia grandezza compatibili e componibili fra loro senza dover effettuare alcuna modifica meccanica dei pezzi.

Il canale dovrà essere dotato di coperchio che assicuri un grado di protezione minimo non inferiore ad IP30.

Dovrà essere prevista la possibilità, qualora le condizioni e gli ambienti di installazione lo richiedano, di aumentare il grado di protezione fino al grado di IP55. Il sistema di guarnizioni e giunti necessario a tale scopo dovrà essere certificato dalla casa costruttrice.

Il canale dovrà essere predisposto per il sostegno di eventuali elementi quali lampade, attacchi per l'alimentazione di utilizzatori, ecc..

Per le dimensioni minime si fa riferimento a quanto previsto per i canali in PVC.

Le canalizzazioni metalliche per l'energia elettrica non dovranno categoricamente contenere conduttori di altri impianti.

2.5 Guaine

Nel caso di utilizzo di guaine per gli allacciamenti in derivazione da scatole e/o canalizzazioni transitanti nelle immediate vicinanze, per le utenze più svariate (motori, pompe, armature, telecamere ecc.), dovranno essere rispettivamente in PVC con struttura metallica spiralata ricoperte in PVC, in ogni caso il PVC dovrà essere del tipo autoestinguente.

Le guaine, compatibilmente con le esigenze costruttive, in quegli allacciamenti di sviluppo limitato, potranno essere disposte a parete ovvero senza alcun sostegno se non nei punti di derivazione e di allacciamento.

Gli accessori, dai punti di derivazione ed a quelli di allacciamento dovranno essere realizzati mediante interposizione di pressatubi in PVC e/o metallici a seconda del tipo d'impianto richiesto.

3. Installazione

Ogni impianto dovrà avere tubazioni distinte e separate fra loro.

3.1 Canalizzazione energia e segnali

Canalizzazione principale energia e segnali

Questa canalizzazione dovrà essere integrata con altri canali e tubazioni come indicato sulle tavole grafiche.

In particolare occorrerà realizzare:

- il nuovo ingresso per la telefonia attraverso opportuni tubazioni e canali dal punto d'ingresso TELECOMUNICAZIONI fino all'armadio telefonia e dati previsto al piano terreno;
- una tratta con tubazioni, dal locale quadri elettrici a piano terreno sino al piano interrato per giungere al cavedio A;
- un gruppo di canali per energia segnali e telefonia/Dati, come indicato sulle tavole grafiche;
- la canalizzazione nei locali in cui sono ubicate l'UTA ed i recuperatori di calore (sottotetto);
- realizzazione del cavedio A (diviso in A1 e A2) in cui i canali possono essere in passerella a filo;

Il sistema di canalizzazione principale sarà realizzato con tubazioni (in PVC, liscio all'interno, del tipo pesante) interrate ad almeno 60 cm di profondità e sul percorso esterno dovrà essere posato sopra un getto cementizio con striscia di segnalazione.

I canali metallici portacavi dovranno essere garantiti nella continuità elettrica ed essere connessi all'impianto di terra.

Canalizzazioni secondarie energia e segnali

Queste canalizzazioni si dipartono dai quadri secondari per alimentare i carichi finali.

Ai piani terra e primo sono per lo più realizzati i percorsi sotto il pavimento a partire dal cavedio A. Mentre al piano secondo con canalizzazione metallica sotto la passerella ed al piano sottotetto in canalizzazione metallica.

Le tubazioni incassate saranno munite di scatola di derivazione e di passaggio del tipo ad incasso, di forma quadrata in materiale plastico con coperchio di chiusura anch'esso in materiale plastico fissato con viti.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherati opportunamente con pannelli appositi ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

4. Scatole e cassette di derivazione-morsettiere

Ogni giunzione e derivazione (da canale a canale, da canale a tubo e da tubo a tubo) dovrà essere effettuata tramite impiego di scatole e cassette di derivazione, inoltre:

- dovranno essere adottate ad ogni derivazione brusca e nei tratti rettilinei almeno ogni 10/12 m;

- dovranno essere diverse per gli impianti o servizi a diversa tensione e per tutti gli impianti a correnti deboli;

- i raccordi con le tubazioni nei tratti in vista dovranno eseguirsi tramite imbocchi o pressatubi;

- i morsetti dovranno essere del tipo volante in materiale isolante con cappuccio imperdibile, adeguati alla sezione dei conduttori derivati ed a quella dei conduttori di transito; ciò per cavi con sezione unitaria fino a 6 mm²; per cavi di sezione superiore si dovranno utilizzare morsettiere a mantello da fissare sul fondo delle scatole stesse;

- i coperchi dovranno essere fissati con viti in acciaio inox; quest'ultima caratteristica è tassativa, qualsiasi siano le dimensioni delle scatole.

Per le scatole da incasso in PVC autoestinguente con coperchio a filo intonaco; in questi casi è consentito, per transiti di impianti o servizi a diversa tensione, di utilizzare scatole predisposte per setti separatori da fissare a scatto sul fondo delle scatole stesse.

Tutte le scatole di derivazioni dovranno essere mascherate opportunamente con pannelli appositi a filo parete ed in modo che l'integrazione architettonica sia la migliore possibile a giudizio della D.L. e del Committente.

Non saranno in nessun caso consentite giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzati con nastrature, od altri sistemi che non siano quelli su descritti, ovvero giunzioni effettuate all'esterno delle scatole.

Le scatole da incasso o da parete dovranno essere del tipo idoneo a superare la prova del filo ad incandescenza a 530°C o 650°C. se installate in luoghi ed ambienti particolari (classe 3).

Qualsiasi sia il tipo di scatola impiegata, incassata e/o in vista, sul retro del coperchio dovrà essere apposta una legenda che permetta una immediata identificazione dei

circuiti che vi si attestano e/o transitano, utilizzando sigle e descrizioni corrispondenti a quelle esistenti sui cartellini indicatori dei circuiti ai quadri.

4.1 Scatole e cassette di derivazione

Le scatole dovranno essere in materiale plastico del tipo specificatamente definito infrangibile od antiurto e metalliche in alluminio pressofuso.

La dimensione minima è quella ammessa dalle Norme.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta si utilizzerà esclusivamente quello a viti.

Tutte le scatole e le cassette devono presentare un sufficiente grado di autoestinguenza superare la prova del filo a d incandescenza ed avere un grado di protezione almeno IP44.

4.2 Scatole per il contenimento delle apparecchiature

Le scatole per il contenimento dei comandi e delle prese di energia, devono essere in materiale plastico o termoplastico, con elevate caratteristiche di isolamento e di resistenza alle sollecitazioni dell'uso normale; inoltre devono essere adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti o altri sistemi di fissaggio equivalenti.

Tutte le scatole devono presentare un sufficiente grado di autoestinguenza superare la prova del filo ad incandescenza ed avere un grado di protezione almeno IP44.

4.3 Scatole per impianti antideflagranti

Le scatole di derivazione devono essere in lega di alluminio con coperchio avvitato; gli imbocchi secondo il numero e le necessità dovranno essere filettati UNI 6125 con esecuzione IP55.

Per eliminare fenomeni di condensa in corrispondenza alle testine si deve porre attorno una pastina sigillante.

Comunque devono essere messi in opera tutti gli accessori quali controdadi, ogive, connettori filettati, bicchieri, distanziatori, raccordi, riduzioni coniche,... in modo che tutto sia perfettamente assemblato.

13.1 CANALIZZAZIONI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Generalità

Posa a vista: su parete o soffitto in muratura, cemento, legno o ferro ed a qualsiasi altezza dal suolo. Fissaggio mediante graffette metalliche zincopassivate (tubi) e relativo tassello o tramite morsetti in poliammide ad incastro chiuso fissacavo/fissatubo completi o meno di vite e tassello da muro, con caratteristiche di resistenza al fuoco mediante la prova a filo incandescente non inferiore a 650 °C e ridotta emissione di alogeni o fissaggio con staffe scorrevoli a muro o a soffitto (canali).

Posa incassata: comprensiva di tracce, posa, riempimento traccia e ripristino intonaco o isolamento fonoassorbente.

Scheda Tecnica 1

ST- CAN1

Tubo isolante rigido piegabile a freddo

Descrizione: Tubo isolante rigido piegabile a freddo con Marchio Italiano di qualità

Serie rigida

Marcatura: IMQ

Colore: grigio

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido autoestinguente

Normativa: CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1

Dati tecnici

Schiacciamento: superiore 750 N su 5 cm a 20 °C

Urto a freddo: a -5 °C con martello di 2 kg da 10 cm di altezza

Curvatura a freddo: a -5 °C eseguita con molla piegatubi in acciaio

Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.

Resistenza al calore: per 24 ore circa a 60 °C mediante una pressione di 2 kg trasmessa da un tondino d'acciaio

Resistenza al fuoco : non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1

Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto

Diametri : 20 - 110 mm

Impiego

Nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto.

Nelle applicazioni sottotraccia all'interno delle pareti e sotto i pavimenti.

Negli ambienti dove esiste potenzialmente il pericolo di esplosione e/o incendio (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD FT secondo norme CEI 64-2)

Certificazione: Marchio Italiano di Qualità

Scheda Tecnica 2**ST- CAN2*****Tubo isolante rigido***

Descrizione: Tubo isolante rigido
Marcatura: IMQ
Colore: grigio
Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente
Normativa: CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1

Dati tecnici

Schiacciamento: superiore 750 N su 5 cm a 20 °C
Urto a freddo: a -5 °C con martello di 2 kg da 10 cm di altezza
Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.
Resistenza al calore: per 24 ore circa a 60 °C mediante una pressione di 2 kg trasmessa da un tondino d'acciaio
Resistenza al fuoco : non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1
Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti
Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto
Diametri : 20 - 110 mm

Impiego

Impiego negli ambienti dove esiste potenzialmente il pericolo di esplosione e/o incendio (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD FT secondo norme CEI 64-2); nei luoghi dove sono previste condizioni operative estremamente gravose.

Certificazione: Marchio Italiano di Qualità

Scheda Tecnica 3
ST- CAN3
Tubo flessibile pesante

Serie: corrugata pesante - P
Colore: verde, nero, azzurro, blu, marrone. Lilla, bianco
Marcatura: IMQ – P ogni 150 cm
Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente
Normativa: CEI 23-14 e varianti

Dati tecnici

Schiacciamento: superiore 750 N su 5 cm a 20 °C
Urto a freddo: a –5 °C con martello di massa variabile con il diametro, previo condizionamento a +60°C
Curvatura a freddo (a 0°C): con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diametro esterno
Resistenza alla temperatura: per 24 ore a +60°C
Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.
Resistenza al fuoco : non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1
Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti
Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio, per 1 minuto
Diametri : 20 - 100 mm

Impiego

Impiego negli ambienti elettrici con posa incassata a pavimento (CEI 64-8). L'utilizzo di tubazioni di diverso colore facilita l'individuazione delle linee elettriche e dei servizi anche in caso di interventi successivi .

Colore e uso consigliato:

nero: identificazione linee distribuzione forza motrice
verde: identificazione linee telefoniche e rete dati
bianco: identificazione linee rilevazione fumi e antintrusione
azzurro: identificazione linee citofoniche
blu: identificazione linee distribuzione luce
marrone: identificazione linee luce d'emergenza e allarme
lilla: identificazione linee diffusione sonora

Certificazione: Marchio Italiano di Qualità

Scheda Tecnica 4

ST-CAN4

Tubi metallici

Descrizione: Tubo rigido in acciaio con Marchio Italiano di Qualità

Materiale: acciaio zincato

Normativa: CEI 23-28 , UNI 3824-74

Descrizione

Dati tecnici:

- * Le tubazioni metalliche dovranno essere del tipo in acciaio zincato corrispondenti alle prescrizioni UNI 3824-74 e CEI 23-28
- * saranno filettabili con accessori (manicotti, raccordi testa tubo/cassette, curve e giunti) avvitati o innestabili che garantiscono continuità elettrica (con dichiarazione della casa costruttrice)
- * grado di protezione $\geq$ IP55.
- * Il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuto.
- * Il raggio di curvature non sarà inferiore a 6 volte il diametro esterno del tubo.
- * Dimensioni: diametri 20 - 50 mm

Impiego

Impiego nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto negli ambienti particolarmente difficili (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD-FT secondo norme CEI 64-2) e negli attraversamenti a contatto con materiali legnosi (soffitti in legno della copertura, sottopavimento..). I tubi ed i canali metallici saranno connessi a terra.

Le tubazioni metalliche saranno utilizzate per installazione a vista, unitamente agli accessori di staffaggio, cassette di derivazione, curve (anch'essi metallici)

Documentazione da consegnare per approvazione ed accettazione:

Certificati di marchi nazionali ed europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e bassa tensione BT 73/23 e BT 93/68

Scheda Tecnica 5**ST-CAN5*****Canali metallici sospesi***

Sistema integrato con canala metallica zincata utile per il passaggio dei cavi di energia e segnale, completo di ogni accessorio per le varie situazioni installative, e tale da realizzare un grado di protezione di almeno IP30.

Struttura Base:	in acciaio zincato a caldo. Resistenza alla nebbia salina pari a 300 h e all'umidostato pari a 700 h.
Elemento d'unione lineare:	in acciaio zincato a caldo con fori per un fissaggio rigido mediante viti con o senza bordatura a tasca.
Elemento d'unione angolare:	raccordo in acciaio zincato a caldo con fori per un fissaggio rigido mediante viti con o senza bordatura a tasca.
Elemento d'unione telescopico:	in acciaio zincato a caldo con fori (eventuale).
Staffa scorrevole:	in acciaio zincato a caldo, per fissaggio a sospensione o direttamente a soffitto.
Elementi di chiusura:	in acciaio zincato a caldo
Profilato asolato:	in acciaio zincato a caldo per fissaggio a soffitto o a parete.
Manicotto:	in acciaio zincato a caldo per irrigidimento giunzione tra due profilati asolati per installazioni a soffitto.
Dimensioni:	
Impiego:	nelle applicazioni a vista a soffitto a parete.

Scheda Tecnica 6**ST-CAN6*****CANALA METALLICA CHIUSA***

Rif. Norma	: CEI 23-31
Materiale	: Acciaio spessore 12/10 zincato
Tipo	: Chiusa
Coperchi	: Acciaio spessore 12/10 zincati
Sezione	: 400x75, 300x75, 200x75, 150X75
Lunghezza	: 3000 mm
Condizioni di impiego	: Ambiente interno normale
Condizioni di posa	: Aerea e a parete con opportune staffe di sostegno
Accessori	: completa di curve in orizzontale ed in verticale, di piastrine per l'equipotenzialità, viti, bulloni, rondelle, tasselli,....

Scheda Tecnica 7**ST- CAN7*****Setto separatore per canale zincata***

Rif. Norma	: CEI 23-31
Materiale	: Acciaio spessore 12/10 zincato
Tipo	: Forato
Lunghezza	: 3000 mm
Peso	: 0,64÷0,80 kg/m circa
Condizioni di impiego	: Ambiente interno normale
Condizioni di posa	: Fissato all'interno delle canale

Scheda Tecnica 8**ST-CAN8*****Scatole di derivazione***

Rif. Norma	:	CEI 23-48
Materiale	:	PLAST 75°C
Colore	:	Grigio Ral 7035
Tipo	:	Con passacavi e coperchio basso a vite
Grado di protezione	:	IP55
Temperatura di installazione: -25°C +60°C		
Condizioni di impiego	:	Scatole derivazione per impianti a vista
Condizioni di posa	:	A parete su canale portacavi
Scatole di derivazione in alluminio presso fuso.		

Scheda Tecnica 9**ST-CAN9*****Guaina spiralata***

Rif. Norme	: CEI EN 50086.1 –1994 / CEI EN 50086.2.3-1996
Materiale	: A base di cloruro di polivinile (PVC)
Flessibilità +5°C e +60°C	: Supera la prova di n.5000 flessioni a 180 gradi a
Resistenza allo Schiacciamento +23 ±2°C	: Classe 2 superiore a 320 Newton su 5 cm a
Resistenza agli urti	: Classe 3 2Kg da 10 cm a -5°C
Temperatura minima	: Classe 2 +5°C
Temperatura massima	: Classe 1 +60°C
Resistenza elettrica di Isolamento: Superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min.	
Rigidità dielettrica	: Superiore a 2000 V con 50 Hz per 15 min
Grado di protezione d'acqua)	: IP64 (stagno alla polvere e protetto contro gli schizzi
Resistenza al fuoco secondo norma EC 695-2-1	Supera la prova "Glow-wire" alla temperatura di 850°C

Scheda Tecnica 10**ST-CAN10*****Tubo rigido autoestinguente***

Rif. Norme: EI EN 50086.1 –1994 / CEI EN 50086.2.1-1996 NF EN 50086.1 / NF EN 50086.2.1 –1995

Materiale: A base di cloruro di polivinile (PVC)

Colore: Grigio chiaro RAL 7035

Resistenza allo Schiacciamento: Classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a +23 ±2°C

Resistenza agli urti: Classe 3 2 Kg da 10 cm a -5°C

Temperatura minima: Classe 2 –5°C

Temperatura massima: Classe 1 +60°C

Resistenza elettrica di Isolamento: Superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min.

Rigidità dielettrica: Superiore a 2000V con 50 Hz per 15 min

Resistenza al fuoco: Supera "Glow wire test" alla temperatura di 850°C secondo norma IEC 695-2-1 edizione 1980 come da relazione IMQ

Curvabilità: Dim. 16-20-25-32, curvabilità a freddo (con molla MPTN)

Scheda Tecnica 11

ST-CAN11

Passerella a filo

La passerella a filo, munita di coperchio, è prevista solo nei percorsi verticali e mai in quelli orizzontali per i quali si prevede la canale metallica chiusa.

Caratteristiche:

MATERIALE

Acciaio inox AISI 304 Acciaio inossidabile che presenta notevole resistenza alla corrosione, facilmente saldabile e lucidabile a specchio.

Zincatura a caldo ottenuta per immersione in bagno di zinco fuso dopo che il materiale è stato lavorato. Conforme alla norma CEI 7.6.

Classificazione secondo EN 61537

CONTINUITÀ ELETTRICA

La passerella dovrà garantire la continuità elettrica secondo le specifiche richieste dalla normativa CEI EN 61537 (resistenza $\leq 5 \text{ m}\Omega$ per metro senza elementi di giunzione; resistenza $\leq 50 \text{ m}\Omega$ in presenza di elementi di giunzione).

TEMPERATURE D'IMPIEGO

-20;+90°C (in accordo con la norma CEI EN 61537)

FORATURA

Secondo la norma CEI EN 61537 la passerella sarà classificata come D con un indice di foratura $>30\%$ (% di vuoto/pieno della sola base); come Z con un'indice di base libera $> 90\%$.

ACCESSORI STAFFATI

Le zone nelle quali vengono realizzati i cambi di direzione devono essere staffate. Lo staff faggio in verticale ogni metro di lunghezza.

CARATTERISTICHE DELLA PROTEZIONI

Materiale polipropilene con resistenza alla prova del filo incandescente a 960°C.
Classificazione UL 94 V2.

RESISTENZA ALLA FLESSIONE

La prova di resistenza alla flessione effettuate secondo le prescrizioni della Norma CEI EN 61537, le cui condizioni di prova rispettino:

- Distanza tra gli appoggi massima definita dal costruttore;
- Coppia minima di serraggio dei bulloni: 11 Nm,

La Norma CEI EN 61537 richiede inoltre una prova di resistenza di carico.

La passerella a filo supererà le prove di carico previste dalla Norma CEI EN 61537.

14. CAVI ELETTRICI

Generalità

L'alimentazione delle apparecchiature elettriche è realizzata attraverso cavi elettrici i cui conduttori devono essere in rame; non è ammesso l'impiego di alluminio o di altre leghe.

La scelta del tipo di cavo deve tenere conto sia dell'ambiente d'installazione e del tipo di posa sia della funzione a cui sono chiamati a svolgere, oltre ad altri elementi come: sollecitazioni elettriche, termiche, meccaniche, corrosive,...

La normativa di riferimento per i cavi da impiegare per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano maggiormente il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 20-11 Caratteristiche delle mescole per isolanti e guaine di cavi;
- CEI 20-19 Cavi isolati in gomma;
- CEI 20-20 Cavi isolati in polivinilcloruro (PVC);
- CEI 20-21 Portate dei cavi in regime permanente;
- CEI 20-22 Prova dei cavi non provocanti l'incendio;
- CEI 20-27 Sistema di designazione dei cavi;
- CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati;
- CEI 20-31 Cavi isolati con polietilene reticolato;
- CEI 20-34 Prove sui materiali per cavi;
- CEI 20-35 Prove sui cavi sottoposti al fuoco;
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco;
- CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione;
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici;
- CEI 20-39 Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750 V;
- CEI 20-40 Guida all'uso dei cavi a bassa tensione;
- CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0.6/1 kV;

si richiama anche la norma CEI 64-8 (4a Edizione-1998) in relazione alla scelta ed alla installazione dei cavi.

Infine la serie di tabelle CEI-UNEL riguardo alla normalizzazione dei cavi:

- CEI-UNEL 00722 Colori distintivi delle anime dei cavi;
- CEI-UNEL 35011 Sigle di designazione dei cavi;
- CEI-UNEL 35023 Cadute di tensione dei cavi;
- CEI-UNEL 35024 Portate in regime permanente;
- CEI-UNEL 35025 Tensioni nominali U_0/U di identificazione dei cavi e relativi simboli.

1. Tipi di cavi

I cavi da utilizzare per la realizzazione dell'impianto elettrico sono generalmente dei seguenti tipi a seconda del luogo e del tipo di posa:

1. cavi unipolari e multipolari in gomma non propaganti l'incendio a bassissima emissione di fumi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi (CEI 20-22, CEI 20-38, ...); sigle di designazione **H07G9-K, FG7 OM1, FG10 OM1, ...** :
da utilizzare generalmente in tutto l'edificio;
2. cavi unipolari e multipolari in gomma resistenti all'incendio a bassissima emissione di fumi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi (CEI 20-36, CEI 20-38, ...); si indicano le mescole **G7, G9, G10, M1, M2** ,... ed i cavi FTG10 OM1 0.6/1 kV , ...
sono utilizzabili in genere per le linee dorsali principali per tutti gli impianti di sicurezza, nel tratto quadro generale/secondari di piano, e per l'alimentazione di tutti i servizi di sicurezza (illuminazione ed impianti speciali) quando attraversino compartimenti antincendio ovvero installati all'interno dei cavedi;
3. cavi unipolari e multipolari isolati in gomma con guaina in PVC non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-32, CEI 20-37, ...); si indicano i cavi **FG7 OR, ...**
possono utilizzarsi per le linee dorsali principali e secondarie di distribuzione.
4. cavi unipolari e multipolari isolati in PVC con guaina in PVC non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-32, CEI 20-37, ...); si indicano i cavi **N1VV-K, FROR, ...**
il loro impiego dovrà essere limitato.
cavi unipolari e multipolari ad isolamento minerale (CEI 20-39):
utilizzabili per le linee esterne a vista.

Per i cavi non propaganti l'incendio (p.ti 1, 3 e 4) posati in fascio occorre adottare misure di protezione quando il fascio supera quello di prova (CEI 20-22); tali misure saranno barriere tagliafiamma da installare ad interdistanza di 5 m nei percorsi verticali e di 10 m nei percorsi orizzontali (CEI 11-17).

Occorre comunque ripristinare la resistenza al fuoco di pareti di compartimenti antincendio attraversati da tubi o canali protettivi contenenti cavi di qualsiasi tipo. Tale ripristino non è necessario per la parte interna del tubo quando la canalizzazione ha un diametro interno ≤ 30 mm, è conforme alle norme CEI 23-25 o 23-39 ed ha un grado di protezione almeno IP33.

Cavi in gomma

L'impiego dei cavi isolati con materiali elastomerici (gomme) è da preferire a causa delle ottime prestazioni elettriche, fisiche e meccaniche. L'elemento di maggior pregio delle gomme isolanti è rappresentato dalla loro resistenza al calore.

2. Contrassegni e colori distintivi dei cavi

I cavi devono portare, per norma, un contrassegno costituito da uno dei seguenti due tipi:

- un filetto distintivo che deve essere facilmente riconoscibile;
- una stampigliatura continua indicante il nome del costruttore o il marchio di fabbrica.

Altro contrassegno che devono portare i cavi elettrici è quello dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

Altro contrassegno che devono portare i cavi elettrici è quello dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ). I cavi soggetti al regime dell'Istituto suddetto devono essere contrassegnati con i seguenti elementi:

1. nel cavo, in esso incorporato o sotto l'isolante oppure sotto la protezione, dev'esserci un filo distintivo con sopra stampate le lettere IMQ in segni "Morse" (M[---] I[··] Q[---]) in colore nero, rosso o verde a seconda della sezione del cavo, preceduti e seguiti da due tacche verdi e rosse che, con il bianco del filo, indicano i colori nazionali; in alternativa può esserci la presenza della sigla :

IEMMEQU

scritta in stampatello e con continuità sulla superficie dell'isolante o su quella della guaina;

2. una etichetta del marchio IMQ dev'essere applicata sull'imballo della matassa o sull'etichetta del fabbricante.

Per i cavi di tipo armonizzato (*harmonisée*) si ricorre all'uso del marchio armonizzato, unico per tutti i paesi aderenti, costituito da uno dei seguenti sistemi:

- a) uso del marchio HAR (*harmonisée*), che per i paesi concordatari si concretizza nella stampigliatura di uno dei seguenti contrassegni:

IEMMEQU	◁HAR▷	Italia	DEMKO	◁HAR▷	Danimarca
CEBEC	◁HAR▷	Belgio	IIRS	◁HAR▷	Irlanda
VDE	◁HAR▷	Germania	SETI	◁HAR▷	Finlandia
USE	◁HAR▷	Francia	ELOT	◁HAR▷	Grecia
BASEC	◁HAR▷	Gran Bretagna	NEMKO	◁HAR▷	Norvegia
KEMA-KEUR	◁HAR▷	Olanda	IEP	◁HAR▷	Portogallo
SEMKO	◁HAR▷	Svezia	AEE	◁HAR▷	Spagna
OVE	◁HAR▷	Austria	SEV	◁HAR▷	Svizzera

- a) un filo distintivo tessile inserito nel cavo con la successione ripetitiva dei tre colori nero-rosso-giallo.

Per quanto riguarda i colori dei conduttori:

- il neutro di colore blu chiaro;
- quello di protezione in bicolore giallo-verde;
- quelli di fase nei colori: nero, grigio, marrone.

Colori differenti potranno essere utilizzati per i cavi di segnale e non per i cavi di potenza.

Infine i cavi dovranno essere singolarmente marchiati lungo tutto il percorso, con appositi identificatori non rimovibili che permettano di distinguere le varie linee, riportando le stesse sigle utilizzate in partenza dai quadri. Tali marchiature dovranno essere riportate ogni 10 m e comunque in tutte le derivazioni a pozzetto o a cassetta.

3. Cadute di tensione

La differenza tra la tensione a vuoto e la tensione riscontrabile in qualsiasi punto degli impianti quando siano inseriti gli utilizzatori non deve superare:

- 4% per tutti gli impianti;

con la condizione che la c.d.t. di 1.5 % non deve essere superata a valle delle colonne montanti o a valle di tutte le condutture che collegano i quadri generali con i quadri secondari.

4. Sezione minima dei conduttori

Le sezioni minime dei conduttori non devono essere inferiori ai seguenti valori:

- 1,5 mm² per le dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se vicini;
- 2,5 mm² per le dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se distanti;
- 4 mm² dorsali a valle dei quadri secondari per i punti luce se distanti;
- 2,5 mm² per le derivazioni alle singole prese;
- 4 mm² per le linee dorsali delle prese a spina;
- 6 mm² per le colonne montanti.

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, salvo il caso seguente: per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione può essere ridotta al 50% di quella dei conduttori di fase con un minimo di 16 mm².

Morsetti e giunzioni

Le giunzioni devono essere effettuate esclusivamente mediante morsetti e secondo questa suddivisione di carattere generale:

- per conduttori fino alla sezione di 4 mm² possono essere impiegati morsetti volanti del tipo isolato;
- per i conduttori di sezione superiore i morsetti devono essere fissati alle cassette di derivazione e montati su basi in materiale ceramici o materiali con analoghe caratteristiche dielettriche.

Le giunzioni e le derivazioni devono essere racchiuse in custodie aventi grado di protezione IP55.

5. Dimensionamento

grado d'isolamento

Il grado d'isolamento U₀/U dei cavi di energia non deve essere inferiore a:

- 450/750 V (sigla di designazione "07"); si tenga conto che particolari tipi d'installazione richiedono gradi d'isolamento più elevati; nel progetto in questione è stato adottato il grado di protezione 0.6/1 kV (sigla di designazione "01") per i cavi interrati;

Considerata la concomitanza, all'interno dei cavedi, tra vari tipi di impianti è opportuno che tutti i tipi di cavo abbiano lo stesso grado di isolamento; in caso contrario occorrerà aggiungere un isolamento aggiuntivo confinando i cavi all'interno di tubazioni anche flessibili.

Per quanto riguarda la sezione occorre tenere conto di:

- riscaldamento del cavo per effetto Joule
- caduta di tensione entro i limiti suddetti.
- potenza impegnata assumendo una contemporaneità dei carichi pari a 1.
- tipo di posa

6. Resistenza d'isolamento

La resistenza d'isolamento dei circuiti (misurata tra ogni coppia di conduttori attivi e tra conduttori attivi e la terra) non deve essere inferiore ai seguenti valori:

Vn del circuito [V]	Vprova [V]	Resist. d'isolam. [kΩ]
SELV – PELV	250	250
Fino a 500	500	500
Oltre 500	1000	1000

Portata e sezione dei cavi

La portata Iz dei cavi dovrà essere calcolata secondo quanto stabilito dalle tabelle CEI-UNEL 35024 ediz.1997 e rispetto alla normale corrente d'impiego IB della conduttura:

$$I_z \geq I_B$$

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti condizioni (CEI 64-8):

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

I cavi devono essere protetti dai corto circuiti con adeguati interruttori il cui potere d'interruzione non dovrà essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione; in genere si assumerà come valore il doppio della corrente di corto circuito in quel punto.

Per i corto circuiti di durata non superiore a 5 s dovrà essere verificata la condizione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

per le correnti minime e massime di corto circuito che possono verificarsi a partire dal punto d'installazione del dispositivo di protezione.

posa

I conduttori dei circuiti in corrente alternata devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti, per effetto induttivo. Per tale motivo i conduttori di andata e di ritorno dello stesso circuito devono essere accostati fra loro e posati all'interno dello stesso tubo, oppure dovranno utilizzarsi, dove possibile, cavi multipolari.

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio i cavi devono essere ubicati in canalizzazioni che se a vista devono superare la prova del "filo incandescente" a 850°C (CEI 64-8 ,cap.422).

La posa dei conduttori può avvenire in genere nei seguenti modi:

- 1) installazione a vista: a parete ed a soffitto
- 2) “ incassata nei muri
- 3) “ incassata sotto pavimento
- 4) “ su murature esterne.
- 5) “ dentro canale metallico.

Ogni tipo d'installazione dovrà essere confrontato con la fattibilità tecnica e con i vincoli architettonici e strutturali del locale o del fabbricato.

14.1 CAVI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Scheda Tecnica 1

ST-CAV1

FG7(O)R

Cavi per energia e segnalazione isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi flessibili.

Rif. Norme : CEI 20-22 / 20-37 / 20-13

Conduttori: in corda flessibile di rame ricotto o rigida di rame rosso;

Isolamento: in HEPR di qualità G7;

Riempitivo: in materiale non fibroso e non igroscopico;

Guaina: in PVC qualità RZ;

Tensione nominale: 0,6/1 kV

Tensione di prova: 4 kV in c.a.

temperatura massima di esercizio: 90 °C

Temperatura massima di corto circuito: 250 °C fino alla sez. di 240 mm²

Formazioni: unipolari, bipolari, tripolari, quadripolari, pentapolari, multiple;

Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 240 mm²;

Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE,.

Condizioni di impiego:

Indicato in luoghi all'interno, in ambienti anche bagnati ed all'esterno; per posa fissa su muratura e strutture metalliche, ammessa anche la posa interrata. Adatto per ambienti industriali e civili per impianti BT e trasporto di comandi e segnali.

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

Da utilizzare per le distribuzioni nei locali tecnologici e per le distribuzioni principali e secondarie.

Scheda Tecnica 2**ST- CAV2**
FTG10 (O) M1 0,6/1 kV**Cavi per energia e segnalazioni non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi**

Rif. Norme : CEI 20-22 / 20-35 / 20-37 / 20-38

Conduttori: in corda flessibile di rame stagnato;
Isolamento: con mescola elastomerica di qualità G10;
Riempitivo: in materiale non fibroso e non igroscopico;
Guaina: in termoplastica speciale tipo M1;

Tensione nominale: 0.6/1 kV
Tensione di prova: 4 kV in c.a.
temperatura massima di esercizio: 90 °C
Temperatura massima di corto circuito: 250 °C

Formazioni: unipolari, bipolari, tripolari, quadripolari, pentapolari, multiple;
Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 300 mm²;
Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE.

Condizioni di impiego:

Indicato in luoghi con rischio d'incendio e con elevato numero di persone, come uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, ...
Sono utilizzabili in interni per posa fissa su muratura e su strutture metalliche anche in ambienti bagnati.

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²
Posa in tubazioni, canaline e passerelle.

Utilizzabile in genere per le dorsali principali e nei locali tecnologici.

Scheda Tecnica 3**ST-CAV3**
FG10 (O) M1 0,6/1 kV -RF

Cavi per energia isolati con mescola elastomerica (G10) non propaganti l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi flessibili in rame stagnato con barriera antifuoco.

Rif. Norme : CEI 20-22 / 20-35 / 20-36 / 20-37 / 20-45

Conduttori: in corda flessibile di rame stagnato;
Barriera antifuoco: in mica;
Isolamento: con mescola elastomerica di qualità G10;
Riempitivo: in materiale non sintetico e non igroscopico;
Guaina: in termoplastica speciale tipo M1;

Tensione nominale: 0.6/1 kV
Tensione di prova: 4 kV in c.a.
temperatura massima di esercizio: 90 °C
Temperatura massima di corto circuito: 250 °C

Formazioni: unipolari, bipolari, tripolari, quadripolari, pentapolari, multiple;
Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 95 mm²;
Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE.

Condizioni di impiego:

Indicato dove si rende garantire l'efficienza di tutti i sistemi di sicurezza anche durante l'evolversi di un incendio, come:

- impianti di rivelazione fumi
- impianti di allarme e segnalazioni
- impianti antintrusione
- diffusione sonora
- ascensori
- luci di emergenza
- centrale di pressurizzazione antincendio

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
Raggio minimo di curvatura: 12 volte il diametro esterno massimo
sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²
Posa in tubazioni, canaline e passerelle.

Da utilizzare per gli impianti suindicati, quando non ci siano altre protezioni contro l'incendio; negli altri casi utilizzare cavi non propaganti l'incendio ed a bassa emissione di fumi e gas tossici.

Scheda Tecnica 4**ST-CAV4*****N07G9-K*****Cavi per interni e cablaggi a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi**

Rif. Norme : CEI 20-22 / 20-35 / 20-37 / 20-38

Conduttori: in corda flessibile di rame ricotto stagnato;

Isolamento: con mescola elastomerica di qualità G9;

Tensione nominale: 450/750 kV

Tensione di prova: 3 kV in c.a.

temperatura massima di esercizio: 90 °C

Temperatura massima di corto circuito: 250 °C

per installazioni a rischio d'incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare

i 70 °C e quella di c.c. i 160 °C, le portate saranno ridotte di un fattore 0.8.

Formazioni: unipolari;

Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 95 mmq;

Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente, marchio CE,.

Condizioni di impiego:

Indicato in luoghi con rischio d'incendio e con elevato numero di persone, come uffici, centri di elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, ospedali, cinema, teatri, ...

Sono utilizzabili in interni per posa fissa entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici.

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: -15°C

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

Posa in tubazioni, canaline e passerelle.

Da utilizzare per i cablaggi interni dei quadri elettrici (può usarsi anche il tipo N07V-K).

15. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

Premessa

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata con il collegamento a terra delle masse metalliche accessibili (componenti di classe I e masse estranee) tramite appositi conduttori di protezione ed equipotenziali. Questo collegamento ha lo scopo di impedire che tali masse assumano, in caso di cedimento dell'isolante, potenziali verso terra pericolosi e contemporaneamente di provocare l'intervento dei dispositivi di protezione (nel caso in esame: interruptori differenziali con caratteristica di selettività). L'esecuzione dell'impianto di messa a terra deve perciò rispondere a precise caratteristiche che sono definite dal cap. 54 delle Norme CEI 64-8.

L'impianto equipotenziale sarà composto dai seguenti elementi:

- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali
- collettori di terra
- dispersori
- conduttori di terra

1. Conduttori di protezione

I conduttori di protezione (PE) sono quelli che collegano le masse per la protezione contro i contatti indiretti e, per l'impianto in questione, possono suddividersi in due tipi:

- conduttori di protezione secondari
- conduttori di protezione principali.

I primi sono quelli che si dipartono dal rispettivo quadro elettrico secondario, che asservisce un determinato settore dell'edificio, e connettono le masse delle apparecchiature elettriche fra loro (fanno capo ai suddetti nodi di equipotenzialità); i secondi sono quelli che connettono i nodi di equipotenzialità con i collettori principali di terra. Nessun dispositivo di interruzione deve essere inserito sui conduttori di protezione.

Sezione

La sezione dei conduttori di protezione sarà assunta in genere uguale alla sezione del conduttore di fase secondo la seguente tabella:

Sezione del condutt. di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm ²)	Cond. prot. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo (mm ²)	Cont. prot. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condutt. di fase, (mm ²)
≤ 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
> 16 e ≤ 35	16	16

> 35

metà della sezione del cond. di
fase; la sez. specificata dalle
risp. norme

metà della sez. del cond. di
fase nei cavi multipl. la sez.
specificata dalle risp. norme

2. Conduttori equipotenziali

La loro funzione è quella di assicurare l'equipotenzialità tra le masse estranee.

Si distinguono in:

- conduttori equipotenziali principali EQP
- conduttori equipotenziali supplementari EQS.

I primi collegano le masse estranee direttamente al collettore di terra principale, i secondi invece collegano le masse estranee ai nodi di equipotenzialità suddetti.

Sezione

I conduttori EQP devono avere una sezione minima non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale.

Nel nostro caso avranno almeno la metà della massima sezione tra i conduttori di protezione facenti capo allo stesso collettore di terra principale con i seguenti minimi:

EQP = 6 mm² per PE ≤ 10 mm²

EQP = 10 mm² per PE = 16 mm²

EQP = 16 mm² per PE = 25 mm²

EQP = 25 mm² per PE ≥ 35 mm²

I conduttori EQS (generalmente utilizzati per le tubazioni metalliche dei servizi igienici, ...) avranno sezione

- se connettono due masse, la sezione minima non dev'essere inferiore a quella del conduttore di protezione di minor sezione;
- se connettono una massa a masse estranee la sezione minima non dev'essere inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione;
- se connettono due masse estranee fra loro, oppure una massa estranea all'impianto di terra, la sezione minima dev'essere non inferiore ai seguenti valori:
- 2,5 mm² o 4 mm² a seconda se sia realizzata o meno la protezione meccanica.

Al collettore principale di terra dovranno essere collegati:

- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali
- conduttore di terra
- tubi metallici
- tubazioni del riscaldamento
- armature del cemento armato
- grandi masse metalliche in genere.

Le tubazioni idriche sono qui considerate come masse estranee e, pertanto, il collegamento equipotenziale va eseguito a valle del contatore senza cortocircuitarlo. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (es. la struttura metallica del canale tecnologico, le guide degli ascensori, le tubazioni del riscaldamento, tutte le tubazioni all'ingresso dei servizi igienici, ...).

3. Collettori di terra

I collettori di terra sono costituiti da piastre di rame tali da formare un nodo elettrico sufficientemente robusto a cui confluiscono i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali ed i conduttori di terra. I collegamenti tra i conduttori e la piastra del collettore di terra devono potersi rimuovere solo con l'impiego di attrezzi.

Di tali collettori l'impianto in questione ne ha diversi così distribuiti:

- *collettori secondari di terra o nodi di equipotenzialità*: dovranno ubicarsi in corrispondenza di ogni quadro elettrico e raccolgono tutti i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali supplementari del settore servito da quel quadro elettrico. Da tali nodi si dipartono i relativi conduttori di protezione principali che fanno capo al collettore principale di terra.
- *collettori principali di terra* : da ubicarsi al piano terreno. Ad ognuno dei collettori di terra confluiscono i conduttori di protezione principali ed i conduttori equipotenziali principali. Da tali collettori si diparte il conduttore di terra che si collega al vicino picchetto di terra ispezionabile.
- *nodi equipotenziali supplementari*: per connettere le masse estranee fra loro (tubazioni metalliche in genere, del riscaldamento,...).

4. Dispersori

La loro funzione è quella di aumentare la superficie di contatto con il terreno; i dispersori da installarsi sono di due tipi:

1. dispersore in corda di rame nuda
2. dispersore a picchetto.

Questa parte è già stata realizzata.

5. Resistenza di terra

Il sistema d'alimentazione, come detto, è del tipo TT di 1^a Cat., pertanto la resistenza di terra R_T dovrà soddisfare la relazione:

$$R_T \leq \frac{50}{I_{dn}} < 8 \, \Omega$$

in cui è stato assunto il valore di 3A per la max corrente differenziale tra gli interruttori differenziali di tipo S presenti nell'impianto ed un margine di sicurezza 2.

10. Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V.
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50V.

7. Denuncia dell'impianto di terra

Ai sensi del DPR 462 del 22 ottobre 2001, a fine lavori è necessario inviare copia della dichiarazione di conformità dell'impianto di terra alla regola d'arte rilasciata dall'impresa installatrice:

- all'ex ISPESL e all'ASL o ARPA per i dispositivi contro le scariche atmosferiche e per l'impianto di terra;

12. Piano di manutenzione

Il datore di lavoro dovrà effettuare regolare manutenzione e dovrà richiedere una verifica all'ASL o all'ARPA, oppure ad organismi individuati dal Ministero delle attività produttive:

- ogni cinque anni per gli impianti di terra e per i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche.

Il soggetto che ha eseguito la verifica periodica rilascia il relativo verbale al datore di lavoro che deve conservarlo ed esibirlo a richiesta degli organi di vigilanza.

16. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE

ATMOSFERICHE E SOVRASTENSIONI

Premessa

Dall'analisi del rischio dovuto al fulmine, il fabbricato necessita di SPD (Surge Protective Devices) interno; dovranno pertanto essere installati i seguenti scaricatori di sovratensione:

1. all'ingresso della linea esterna;
2. nei quadri secondari di distribuzione
3. all'ingresso delle linee telefoniche
4. a protezione delle reti LAN

Sono distinti più livelli di protezione a seconda della distanza dal punto d'ingresso delle linee energia e della potenza installata.

1. Primo livello di protezione

a) ai quadri generali di arrivo e partenze:

Trifasi:

Quadro Elettrico Generale di Arrivo QGA
Quadro Elettrico Generale Bassa Tensione QGBT
Quadro Elettrico Sezione Privilegiata QGP
Sezione Sicurezza QGS

2. Secondo livello di protezione

a) Apparecchiature da installare subito all'ingresso della linea di alimentazione per i restanti quadri elettrici.

16.1 SCARICATORI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

A. Scaricatori classe di prova I

1)

- Scaricatore di corrente da fulmine (tripolare)
- Apparecchio di protezione per l'integrazione di linee d'alimentazione nell'equipotenzialità antifulmine, scaricatore senza effluvio, privo di varistore e corrente di fuga, spinterometro autoestinguente, incapsulato a controllo di pressione, con caratteristica „frangionda“.
- Scaricatore di classe I secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe B secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11,
- 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- con morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max. : 255 V AC / 50 Hz
- prova di corrente di fulmine secondo IEC 61024-1: 1990, DIN V ENV 61024-1 (VDE 0185, parte 100):
- tripolare: 100 kA (10/350)
- livello di protezione: < 4 kV
- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 160 A gL/gG (solo necessario, se il fusibile di rete è più alto di 160 A)
- dimensione: 4 moduli,
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente.

2)

- Scaricatore di corrente da fulmine (1 polo)
- Apparecchio di protezione per l'integrazione di linee d'alimentazione nell'equipotenzialità antifulmine, scaricatore senza effluvio, privo di varistore e corrente di fuga, spinterometro autoestinguente, incapsulato a controllo di pressione, con caratteristica „frangionda“.
- Scaricatore di classe I secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe B secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- con morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max. : 255 V AC / 50 Hz
- prova di corrente di fulmine secondo IEC 61024-1: 1990, DIN V ENV 61024-1 (VDE 0185, parte 100):
- 1polo: 50 kA (10/350)
- livello di protezione: < 4 kV

- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 160 A gL/gG (solo necessario, se il fusibile di rete è più alto di 160 A)
- dimensione: 2 moduli,
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN + SÖHNE o equivalente

3)

- Scaricatore di corrente da fulmine (1 polo)
- Apparecchio di protezione per l'integrazione di linee d'alimentazione nell'equipotenzialità antifulmine, scaricatore, privo di varistore e corrente di fuga, spinterometro RADAX-flow, con caratteristica „frangionda“.
- Scaricatore di classe I secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe B secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- con morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max. : 255 V AC / 50 Hz
- prova di corrente di fulmine secondo IEC 61024-1: 1990, DIN V ENV 61024-1 (VDE 0185, parte 100):
- 1 polo: 50 kA (10/350)
- 2-4 poli: 100 kA (10/350)
- livello di protezione: < 4 kV
- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 315 A gL/gG (solo necessario, se il fusibile di rete è più alto di 315 A)
- dimensione: 2 moduli,
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente

B. Scaricatori classe di prova II

1)

- Limitatore di sovratensione (tetrapolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione per l'inserimento in quadri di distribuzione BT,
- alimentati in rete TN-S,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e 4 moduli di protezione innestabili, con codificatore, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 4 moduli
- morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini, per
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente

2)

- Limitatore di sovratensione (tetrapolare) con contatto per telesegnalamento, per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione per l'inserimento in quadri di distribuzione BT,
- alimentati in rete TN-S,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e 4 moduli di protezione innestabili, con codificatore, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, e contatto pulito di telesegnalamento (scambio)

- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 4 moduli
- morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini, per montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

3)

- Limitatore di sovratensione (unipolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione per l'inserimento in quadri di distribuzione BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

4)

- Limitatore di sovratensione (unipolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione, inserimento in distribuzioni BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11, 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e modulo di protezione innestabile, sostituzione del modulo di protezione, senza rimuovere la copertura della distribuzione modulare, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- Tipo: DEHN o equivalente

5)

- Limitatore di sovratensione (unipolare) per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione,
- inserimento in distribuzioni BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control" e spinterometro supplementare collegato in serie
- Scaricatore di classe II
- secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11,
- 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e modulo di protezione innestabile, sostituzione del modulo di protezione, senza rimuovere la copertura della distribuzione modulare, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso, morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz

- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 20 kA (8/20)
- livello di protezione: < 1,75 kV
- tempo d'intervento: < 100 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

6)

- Limitatore di sovratensione (unipolare)
- con contatto per telesegnalamento per la protezione di impianti BT dalle sovratensioni, apparecchio di protezione,
- inserimento in distribuzioni BT,
- potente varistore all'ossido di zinco, con doppio dispositivo di controllo e di sezionamento "Thermo Dynamik-Control".
- Scaricatore di classe II
- secondo IEC 61643-1: 1998-2 e classe C secondo E DIN VDE 0675-6: 1989-11,
- 0675-6/A1: 1996-03, 0675-6/A2: 1996-10
- composto di elemento base e modulo di protezione innestabile, sostituzione del modulo di protezione, senza rimuovere la copertura della distribuzione modulare, segnalazione di guasto tramite segnalatore ottico rosso e contatto pulito di telesegnalamento (scambio) morsetti plurifunzionali per conduttori e pettini,
- tensione d'esercizio max.: 275 V AC / 50 Hz
- corrente imp. nom. di scarica: 20 kA (8/20)
- corrente imp. max. di scarica: 40 kA (8/20)
- livello di protezione
- con 5 kA (8/20): < 1,0 kV
- con 20 kA (8/20): < 1,5 kV
- tempo d'intervento: < 25 ns
- prefusibile: 125 A gL/gG o C 63 A
- (necessario soltanto se fusibile di linea è più alto di 125 A),
- dimensione: 1 modulo
- montaggio su guida 35 mm secondo
- EN 50022,
- tipo: DEHN o equivalente

C. Scaricatori per Sistemi Informatici

1)

- Limitatore di sovratensione per la protezione di sistemi informatici, composto da una base stretta e una parte superiore sostituibile, non avviene nessuna interruzione d'esercizio in caso di sostituzione della parte superiore, per 2 fili singoli, con morsetto di collegamento per la connessione dello schermo integrato nella base, connessione tramite morsetti a vite 2,5 mm², collegamento a terra mediante piedino di fissaggio,
- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- tensione nominale: 5 V - 110 V DC
- corrente nominale: 1 A
- livello di protezione
- filo/filo < 30 - 600 V
- filo/PG: < 15 - 300 V
- impedenza longitudinale: 1,0 - 2,2 Ohm
- larghezza di costruzione: 12 mm (2/3 TE),
- montaggio su guida 35 mm,
- fornire e installare
- Tipo: DEHN o equivalente

2)

- Limitatore di sovratensione per la protezione di sistemi informatici, composto da una base stretta e una parte superiore sostituibile, non avviene nessuna interruzione d'esercizio in caso di sostituzione della parte superiore, per 2 fili singoli, con morsetto di collegamento per la connessione dello schermo integrato nella base, connessione tramite morsetti a vite 2,5 mm², collegamento a terra mediante piedino di fissaggio,
- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- tensione nominale: 5 V - 110 V DC
- corrente nominale: 1 A
- livello di protezione
- filo/filo < 30 - 600 V
- filo/PG: < 15 - 300 V
- impedenza longitudinale: 1,0 - 2,2 Ohm
- larghezza di costruzione: 12 mm (2/3 TE),
- montaggio su guida 35 mm,
- fornire e installare
- tipo: DEHN o equivalente

3)

- Limitatore di sovratensione per la protezione di sistemi informatici, composto da una base stretta e una parte superiore sostituibile, non avviene nessuna interruzione d'esercizio in caso di sostituzione della parte superiore, per coppie di fili simmetrici, con morsetto di collegamento per la connessione dello schermo integrato nella base, connessione tramite morsetti a vite 2,5 mm², collegamento a terra mediante piedino di fissaggio,
- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- tensione nominale: 5 V - 110 V DC
- corrente nominale: 1 A
- livello di protezione
- filo/filo: < 15 - 300 V
- filo/PG: < 650 V
- impedenza longitudinale: 1,0 - 2,2 Ohm
- larghezza di costruzione: 12 mm (2/3 TE),
- montaggio su guida 35 mm,
- fornire e installare
- tipo: DEHN o equivalente

4)

- Limitatore di sovratensione per la protezione di sistemi informatici, con ulteriore disaccoppiamento ohmico, composto da una base stretta e una parte superiore sostituibile, non avviene nessuna interruzione d'esercizio in caso di sostituzione della parte superiore, per 2 fili singoli con morsetto di collegamento per la connessione dello schermo integrato nella base, connessione tramite morsetti a vite 2,5 mm², collegamento a terra mediante piedino di fissaggio,
- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- tensione nominale: 5 V - 30 V DC
- corrente nominale: 100 mA
- livello di protezione
- filo/filo: < 15 - 65 V
- filo/PG: < 15 - 65 V
- impedenza longitudinale: 6,6 - 29,2 Ohm
- larghezza di costruzione: 12 mm (2/3 TE),
- montaggio su guida 35 mm,
- fornire e installare
- tipo: DEHN o equivalente

5)

- Limitatore di sovratensione per la protezione di sistemi informatici, composto da una base stretta e una parte superiore sostituibile, non avviene nessuna interruzione d'esercizio in caso di sostituzione della parte superiore, per coppie di fili simmetrici ad alta frequenza, con morsetto di collegamento per la connessione dello schermo integrato nella base, connessione tramite morsetti a vite 2,5 mm², collegamento a terra mediante piedino di fissaggio,
- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- tensione nominale: 5 V DC
- corrente nominale: 100 mA
- frequenza limite: 100 MHz
- livello di protezione
- filo/filo: < 25 V
- filo/PG: < 20 V
- impedenza longitudinale: 1,0 Ohm
- larghezza di costruzione: 12 mm (2/3 TE),
- montaggio su guida 35 mm,
- fornire e installare
- tipo: DEHN o equivalente

6)

- Limitatore di sovratensione per la protezione di sistemi informatici, per circuiti intrinseci, colore involucro: blu, composto da una base stretta e una parte superiore sostituibile, non avviene nessuna interruzione d'esercizio in caso di sostituzione della parte superiore, per coppie di fili simmetrici, con morsetto di collegamento per la connessione dello schermo integrato nella base, connessione tramite morsetti a vite 2,5 mm², collegamento a terra mediante piedino di fissaggio,
- corrente imp. nom. di scarica: 10 kA (8/20)
- tensione nominale: 24 - 30V/DC
- corrente nominale: 500 mA
- livello di protezione
- filo/filo: < 50 V
- filo/PG: < 1000 V
- impedenza longitudinale: 2,2 Ohm
- larghezza di costruzione: 12 mm (2/3 TE),
- montaggio su guida 35 mm,
- fornire e installare

- tipo: DEHN o equivalente

7)

- Protezione da sovratensione per rete dati, per la protezione di distribuzioni ai piani (HUB), per sistemi di trasmissione LAN Ethernet adatto per cablaggio strutturato secondo EN 50 173, categoria 5, 8 boccole RJ45 schermate d'entrata e d'uscita, soltanto 1 unità d'altezza,
- tensione nominale: 5 V DC
- corrente imp. nom. di scarica: 300 A (8/20)
- livello di protezione: < 35 V
- velocità di trasmissione dati: 155 MBit/s,
- fornire e installare
- Tipo: DEHN o equivalente

D. Adattatori per cavi per LAN

- Adattatore per cavo da sovratensioni per interfacce LAN possibile impiego nel cablaggio strutturato secondo EN 50 173, cat. 5,
- con boccole RJ45 schermate,
- corrente imp. nom. di scarica: 300 A (8/20)
- velocità di trasmissione dati: 155 MBit
- corrente nominale: 1 A
- livello di protezione
- filo/filo: < 15 - 300 V
- filo/PG: < 650 V
- impedenza longitudinale: 1,0 - 2,2 Ohm
- larghezza di costruzione: 12 mm (2/3 TE),
- montaggio su guida 35 mm,
- fornire e installare
- Tipo: DEHN o equivalente

17. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E DI MANOVRA

Premessa

La protezione delle condutture elettriche e l'inserimento di determinati carichi, di impianti o di porzioni di rete, dovrà essere affidata ad apparecchiature adatte ad adempiere a tali funzioni in relazione anche al loro punto d'installazione.

Gli interruttori ed i sezionatori non automatici devono essere in grado, se chiusi, di sopportare eventuali correnti di cortocircuito per il tempo necessario all'intervento delle protezioni.

Tutte le apparecchiature di protezione, automatiche e non, devono poter assolvere anche la funzione di "sezionatore" in modo da garantire, se aperti, la effettiva separazione elettrica dell'alimentazione (necessaria nelle operazioni di modifica, controllo e manutenzione).

La normativa di riferimento per i dispositivi di protezione e di manovra per bassa tensione è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 17-11 (EN 60947-3) Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori-sezionatori in aria e unità combinate con fusibili.
- CEI 17-44 (EN 60947-1) Apparecchiature a bassa tensione.
Parte 1: Regole generali.
- CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare cavi;
- CEI 23-11 (EN 61058-1) Interruttori per apparecchi.
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 17-5 (EN 60947-2) Apparecchiature a bassa tensione.
Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 23-3 (EN 60898) Interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti per impianti domestici e similari per apparecchi.
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici o similari.
- CEI 17-41 Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.
- CEI 17-50 (EN 60947-6-2) Apparecchiature a bassa tensione
Parte 4: Contattori e avviatori.
Sezione 1: Contattori e avviatori elettromeccanici.

Sezionamento

Ogni circuito deve essere sezionabile, deve cioè avere un dispositivo di sezionamento per garantire l'effettiva separazione elettrica dell'alimentazione.

Nei circuiti monofasi l'interruttore deve interrompere sia la fase sia il neutro (interruttore bipolare); nei circuiti trifasi con neutro vanno interrotte le tre fasi ed il neutro (interruttore quadripolare).

Per quanto riguarda le sovracorrenti:

- circuiti monofasi: il polo di neutro può non essere protetto, ma deve essere interrotto assieme al polo di fase.

- circuiti trifasi: se la sezione dei conduttori di neutro è uguale a quella dei conduttori di fase allora il neutro può non essere protetto; se invece è diversa (in genere è minore) allora va protetto adeguatamente.

1. Interruttori di manovra e interruttori-sezionatori

Sono destinati a stabilire, portare ed interrompere le correnti in condizioni ordinarie del circuito che possono includere condizioni di sovraccarico di manovra, ed anche di portare, per un tempo specificato, correnti in condizioni anormali del circuito come quelle che si verificano nel caso di cortocircuito.

Possono pertanto stabilire ma non interrompere correnti di cortocircuito.

Le grandezze nominali più importanti che caratterizzano gli interruttori di manovra sono:

- la categoria di utilizzazione
- la corrente nominale di impiego I_e
- Potere di chiusura nominale su cortocircuito (I_{cm})
- la tensione nominale
- la frequenza
- il grado di protezione IP.

La categoria di utilizzazione dovrà tenere conto delle condizioni d'uso significative.

Il potere di chiusura nominale su cortocircuito da assegnare ad un interruttore di manovra o interruttore di manovra-sezionatore (espresso come il massimo valore di picco della corrente presunta di cortocircuito in quel punto) dovrà tenere conto dell'aver posto come condizione per il potere di interruzione almeno il doppio della corrente presunta di cortocircuito.

2. Interruttori Automatici

Gli interruttori automatici devono rispondere sia alle esigenze di manovra del circuito sia a quella della sua protezione; devono pertanto essere in grado di interrompere le correnti di guasto (sovraccarico e cortocircuito), secondo il tipo di protezione adottata.

Il comportamento di un interruttore automatico al cortocircuito è definito diversamente secondo che l'interruttore sia ad uso industriale (CEI 17-5) o domestico e similare (CEI 23-3).

Interruttori ad uso industriale (scatolati)

Sono specificati con il potere d'interruzione estremo (I_{cu}) e con il potere d'interruzione di servizio (I_{cs}).

Il potere d'interruzione estremo I_{cu} , espresso come il valore della corrente di cortocircuito presunta interrotta in kA (valore efficace della componente simmetrica), dovrà essere per l'impianto:

$$I_{cu} \geq 2 I_{c.c.} \quad \text{nel punto d'installazione}$$

Per correnti di corto circuito inferiori, ma più frequenti, dovrà considerarsi anche il potere d'interruzione di servizio Ics e cioè la corrente che l'interruttore è chiamato ad interrompere senza che si danneggi e riprendendo regolarmente il servizio.

Per l'impianto il potere d'interruzione di servizio Ics dovrà essere almeno:

$$I_{cs} = 0.75 I_{cu}$$

sganciatori

La protezione contro i corto circuiti dovrà essere ottenuta con sganciatori di massima corrente ad azione istantanea o con un breve ritardo indipendente dalla corrente (questo quando è da realizzare una selettività fra interruttori in serie fra loro). La protezione contro i sovraccarichi dovrà invece essere ottenuta con sganciatori il cui tempo di intervento dipende dall'entità del sovraccarico (a tempo dipendente o ad azione termica).

Dati di targa

I dati caratteristici che devono figurare sulla targa dell'interruttore sono principalmente i seguenti:

- nome del costruttore
- tensione e corrente nominali
- tipo di corrente (AC o DC)
- categoria di utilizzazione
- potere di interruzione nominale
- potere di chiusura nominale
- se gli sganciatori sono regolabili, la corrente regolata o il campo di regolazione.

Interruttori ad uso domestico e similare (modulari)

Dovranno impiegarsi per carichi di potenza non elevati e saranno generalmente ubicati nei quadri secondari; sono muniti di protezione di sovracorrente a taratura fissa, protezione che interviene, secondo caratteristiche determinate, sia in caso di sovraccarico che in caso di cortocircuito.

Tali interruttori (modulari) saranno utilizzati nell'impianto per correnti sino a 63 A, solo nei quadri secondari e fin quando si riesce ad adottare il coordinamento delle protezioni scegliendo opportunamente i tipi di interruttori. Negli altri casi dovranno utilizzarsi gli interruttori ad uso industriale che offrono la possibilità di regolazione sia della corrente (I_r regolata) sia del tempo di intervento istantaneo.

L'interruttore deve essere scelto con un potere di cortocircuito nominale (I_{cn}) maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

Per gli interruttori di tipo B e C sono definite tre classi di funzionamento in base all'energia limitata lasciata passare al momento dell'intervento; per l'impianto in oggetto devono avere classe di limitazione dell'energia 3.

Sono specificati con il potere d'interruzione estremo (I_{cu}) e con il potere d'interruzione di servizio (I_{cs}).

Il potere d'interruzione estremo I_{cu} (valore efficace della componente simmetrica) dovrà essere per l'impianto:

$I_{cu} \geq I_{c.c.}$ nel punto d'installazione

Per correnti di corto circuito inferiori, ma più frequenti, dovrà considerarsi anche il potere d'interruzione di servizio I_{cs} e cioè la corrente che l'interruttore è chiamato ad interrompere senza che si danneggi e riprendendo regolarmente il servizio.

selettività tra interruttori automatici

Quando si installano due o più interruttori automatici in serie dovrà essere preso in considerazione il problema della selettività.

Dovrà pertanto garantirsi che l'interruttore a valle interrompa la corrente prima che l'interruttore a monte inizi la manovra di apertura e ciò dovrà avvenire per tutti i possibili valori di corrente di guasto.

Interruttori differenziali

Per la protezione dai contatti indiretti saranno utilizzati interruttori differenziali abbinati ad un adeguato impianto di terra e generalmente accoppiati ad interruttori magneto-termici.

Per l'impianto in oggetto si fissa un potere di interruzione dell'interruttore differenziale pari al valore di I_{cs} dell'interruttore magneto-termico al quale è accoppiato con un I_{dm} minimo di 7500 A.

Gli interruttori differenziali devono essere muniti di un tasto di prova atto a simulare una corrente differenziale di guasto. Il circuito a valle non deve essere messo in tensione dal tasto di prova. Il tasto di prova deve far intervenire in modo sicuro l'interruttore per tensioni di rete comprese fra 0.85 e 1.1 V_n .

Selettività tra interruttori differenziali in serie

Le norme considerano due tipi di interruttori differenziali: il tipo generale e il tipo S (selettivo).

Gli interruttori di tipo S hanno corrente differenziale nominale di intervento I_{dn} maggiore di 0.030 A, una corrente nominale maggiore di 25 A e sono ritardati.

Due interruttori differenziali in serie per essere completamente selettivi devono essere di tipo generale, quello a valle, e di tipo S, quello a monte. Inoltre l'interruttore differenziale di tipo S deve avere una corrente differenziale nominale almeno tre volte quella dell'interruttore differenziale di tipo generale posto a valle

3. Sistema di protezione

Il sistema delle protezioni installate dovrà soddisfare alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 ed inoltre fornire, ove possibile, garanzie di selettività per tutti i casi di guasto (corto circuito e guasto a terra).

Selettività sul corto circuito

Selettività per guasto a terra

La Ditta esecutrice dovrà documentare le prestazioni prestabilite in termini di selettività, allegando i diagrammi di intervento corrente-tempo relativi alle varie protezioni, forniti dai costruttori delle apparecchiature, ed il diagramma complessivo ottenuto dalla composizione dei diagrammi parziali.

Protezione dai corto circuiti

Gli interruttori devono sempre possedere un potere di interruzione superiore al valore della corrente di corto circuito nel punto di installazione.

Le condutture devono essere coordinate con le relative protezioni in modo che l'energia fatta passare dal dispositivo di protezione (integrale di Joule) per la durata del corto circuito non determini una sopraelevazione della temperatura dei conduttori oltre il limite ammesso per ciascun tipo di conduttore utilizzato.

La Ditta esecutrice dovrà produrre una documentazione, supportata da dati certificati dal costruttore degli interruttori, che comprovi la compatibilità delle energie termiche passanti con le sezioni dei conduttori ai sensi delle norme CEI 64-8.

Per ciascun tipo di interruttore previsto deve essere prodotto il diagramma fornito dal costruttore che riporti l'andamento dell'energia specifica passante (secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8 vigenti), in funzione della corrente simmetrica di guasto.

Protezioni dai sovraccarichi

Le linee che possono essere sovraccaricabili (ad esempio: linee prese, linee di alimentazione motori, ecc.) devono essere protette utilizzando apparecchi di protezione con idonea taratura e caratteristiche di intervento corrispondenti alla natura dei carichi ed alle condutture (sezione, condizioni di posa, temperatura ambiente ecc.).

Per meglio garantire le selettività e le protezioni suddette la ditta esecutrice dovrà evitare di fornire apparecchiature di protezione che siano prodotte da varie ditte costruttrici; il costruttore delle apparecchiature di protezione deve essere possibilmente unico per tutto l'edificio.

18. QUADRI ELETTRICI

Generalità

Tutte le condutture dovranno essere protette da interruttori installati dentro quadri elettrici ubicati in opportuni locali così come indicato sui disegni.

La normativa di riferimento per i quadri elettrici per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano maggiormente il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 17-13-1 (EN 60439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):
Parte 1: Apparecchiature di serie (AS) e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo.
- CEI 17-13-2 (EN 60439-2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):
Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- CEI 17-13-3 (EN 60439-3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):
Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al uso. Quadri di distribuzione.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare.
Parte 1. Prescrizioni generali.
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare.
Parte 2. Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

Si richiama anche la norma CEI 64-8 (4^a Edizione-1998).

Per il cablaggio di tutti i quadri generali, quadri secondari di piano ecc., dovranno esclusivamente essere utilizzati barre in rame e conduttori non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di fumi tossici a norme CEI 20-38.

Sui pannelli frontali, in corrispondenza degli organi di comando, dovranno essere poste targhette indicatrici specificanti la funzione svolta da ogni singolo apparecchio. Le targhette saranno realizzate in materiale plastico o metallico serigrafato, stabilmente fissate al quadro: non saranno ammessi cartellini indicatori in cartoncino. Ogni quadro dovrà contenere lo schema elettrico e costruttivo contenuto in apposita busta. Tutti i quadri, ubicati nei locali in cui può accedere il pubblico, dovranno essere opportunamente mascherati con adeguati pannelli secondo le indicazioni della D.L. e del Committente.

Tutti gli interruttori dei quadri elettrici dovranno essere telecontrollati dal sistema di supervisione. Alcuni circuiti (Illuminazione ed alcuni circuiti FM) saranno anche telecomandati attraverso relè e teleruttori.

Nei Quadri elettrici dovrà essere installata l'apparecchiatura "analizzatore di rete" (misuratore dei dati elettrici: tensione, corrente, potenze, fattore di potenza,...) alimentata con circuito a 24/48 V sotteso all'alimentazione di sicurezza. I dati dovranno essere raccolti e gestiti dal Sistema globale di Supervisione (storici,).

1. Quadri elettrici previsti

I quadri elettrici previsti nell'edificio secondo le tavole grafiche delle alimentazioni generale e sicurezza (la cui progettazione esecutiva è affidata all'impresa) possono suddividersi nei seguenti tipi :

1. quadri di protezione generale (quadri bt)

Trifasi:

- | | |
|---|------|
| 1. Quadro Elettrico Generale di Arrivo | QGA |
| 2. Quadro Elettrico Generale Bassa Tensione | QGBT |
| 3. Quadro Elettrico Sezione Privilegiata | QGP |

2. quadri generali di distribuzione

Trifasi:

- | | |
|---|------|
| 4. Q GENERALE ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA | QGIS |
| 5. QUADRO PRINCIPALE SERVIZI DI SICUREZZA | QPS |

3. quadri generali tecnologici

Trifasi:

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 6. QUADRO NORMALE VENTILATORI | QVENT |
| 7. QUADRO CTA | QCTA (futuro) |
| 8. QUADRO CENTRALE FRIGORIFERA | QCF (futuro) |

4. quadri secondari di distribuzione

Trifasi:

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| 9. Q. ALIM NORMALE P. INTERRATO | QN-pint (futuro) |
| 10.Q. ALIM NORMALE P.TERRA | QN-PT |
| 11.Q. ALIM NORMALE P.PRIMO | QN-P1 |
| 12.Q. ALIM NORMALE P.SECONDO | QN-P2 |

13.Q ALIM. SIC. P. INTERRATO	QS-Pint (futuro)
14.Q ALIM. SIC. P.TERRA	QS-PT
15.Q ALIM. SIC. P.PRIMO	QS-P1
16.Q ALIM. SIC. P.SECONDO	QS-P2

I quadri di piano QN e QS possono convivere nella stessa carpenteria metallica di contenimento prevedendo una segregazione opportuna tra le due alimentazioni ed una targa indicante la doppia alimentazione

2. Condizioni di servizio

Le condizioni di servizio che devono tenersi in conto per i quadri elettrici dell'impianto in oggetto sono le seguenti:

1) Temperatura ambiente.

La temperatura ambiente di tutti i locali in genere non supera 40°C ed il suo valore medio nell'arco delle 24 h non supera 35 °C.

(Per installazioni all'interno il limite inferiore della temperatura ambiente è da ritenersi pari a -5 °C)

2) Umidità relativa.

Per installazioni all'interno si ammette una umidità relativa non superiore al 50% a 40 °C. Dovrà essere tenuto in conto la formazione di condensa (e pertanto umidità relativa fino al 95%) quando la temperatura è minore.

3) Grado di inquinamento.

Le distanze di isolamento in aria e superficiali dovranno essere assegnate in funzione del grado di inquinamento.

Per l'impianto in oggetto il grado di inquinamento può considerarsi pari a 2.

Un quadro realizzato per un determinato grado di inquinamento non è adatto per essere installato in un ambiente con grado di inquinamento superiore.

4) Altitudine.

L'altitudine del luogo di installazione (Torino) non supera 2000 m.

3. Isolamento

Ai fini del coordinamento dell'isolamento, dovrà essere tenuta in conto la tensione nominale di tenuta ad impulso del quadro (Uimp), in base alle condizioni di sovratensione che presumibilmente potrebbero interessare il punto dell'impianto elettrico ove si prevede di installare il quadro.

Ogni componente dell'impianto dovrà avere una tenuta ad impulso superiore alla sovratensione attesa nel punto di installazione.

A tal fine l'impianto elettrico del fabbricato può essere convenzionalmente suddiviso in due zone, corrispondenti alle seguenti categorie di sovratensione, secondo valori decrescenti di sovratensione attese:

1. categoria IV: zona di inizio dell'impianto;
2. categoria III: a livello dei circuiti di distribuzione;

La categoria IV dovrà essere attribuita al quadro generale mentre la III categoria ai restanti quadri di distribuzione (secondo lo schema a blocchi dell'impianto di distribuzione generale).

Tensione nominale di tenuta a impulso

Il valore nominale della tensione di tenuta ad impulso da assegnare ai vari quadri sarà dato dalla seguente tabella:

Tensione nominale di tenuta a impulso

Massimo valore della tensione d'impiego verso terra [V]	Valori preferenziali della tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp) [kV]			
	Categoria di sovratensione			
	IV	III	II	I
300	4	2.5	1.5	0.8
600	6	4	2.5	1.5

Per i quadri di distribuzione (categoria di sovratensione IV) in una rete trifase a 400 V con neutro a terra, essendo la tensione verso terra pari a 230 V, la tensione nominale di tenuta ad impulso richiesta dalla tabella è di 4 kV.

"distanza d'isolamento in aria"

E' la minima distanza in aria tra parti conduttrici a diverso potenziale; essa dovrà tenere conto della tensione nominale di tenuta ad impulso del quadro, del campo elettrico da considerare non omogeneo e del grado di inquinamento posto pari a 2.

"Distanza d'isolamento superficiale"

La minima distanza fra parti conduttrici, misurata lungo la superficie del materiale isolante, dovrà tenere conto del comportamento dei materiali isolanti al fenomeno del "tracking".

Per l'impianto in oggetto i materiali isolanti apparterranno al gruppo III in relazione al valore del CTI (Comparative Tracking Index); mentre per la tensione nominale di isolamento U_i dovrà assumersi $500 \div 630$ V.

Il costruttore dei quadri dovrà installare esclusivamente apparecchi per i quali è dichiarata la tensione nominale di tenuta ad impulso che dovrà essere assegnata al quadro stesso.

Prove di isolamento

Ai quadri dovrà essere assegnata una tensione nominale di isolamento e dovranno essere soggetti alle seguenti prove:

- 1) Prova a frequenza industriale su quadri AS
- 2) Prova a impulso su quadri AS
- 3) Misura della resistenza di isolamento su quadri ANS

4. I quadri elettrici secondo norma CEI 23-51

Per l'impianto in oggetto tale norma può essere applicata ai quadri di distribuzione realizzati assiemandolo, entro involucri conformi alla norma sperimentale CEI 23-49, almeno due dispositivi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile, ad esempio interruttori automatici o differenziali, trasformatori in genere, lampade, ecc... e che siano nelle seguenti condizioni:

1. adatti per essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25 °C ma che occasionalmente può raggiungere 35 °C;
2. destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
3. con corrente nominale in entrata non superiore a 125 A;
4. con corrente presunta di cortocircuito nel punto d'installazione non superiore a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica) o protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata non eccedente 15 kA (valore di picco) in corrispondenza del loro potere d'interruzione nominale.

Verifiche e prove

Dovranno prevedersi le seguenti verifiche e prove nel caso in cui l'involucro è conforme alla norma CEI 23-49.

1. Verifica della costruzione e identificazione

2. Verifica dei limiti di sovratemperatura

Si verifica che la potenza totale dissipata nel quadro P_{tot} sia inferiore a quella che l'involucro può disperdere nell'ambiente circostante.

3. Prova della resistenza d'isolamento

La resistenza d'isolamento verso massa dei conduttori attivi (nei sistemi TT il neutro è da considerare conduttore attivo) non deve essere minore di quella prevista dalle norme CEI 64-8 per gli impianti (e cioè 500 k Ω per tensioni sino a 500 V) .

4. Efficienza del circuito di protezione

Nei quadri metallici deve essere assicurato il buon collegamento delle masse al conduttore di protezione, con esame a vista o con prova strumentale.

5. Verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico

Dovrà essere effettuato un controllo del corretto montaggio degli apparecchi e della sistemazione dei cavi, nonché una prova del funzionamento elettrico se la complessità del quadro lo richiede.

Grado di protezione

Il grado di protezione del quadro è quello dichiarato dal costruttore dell'involucro, se questo è stato installato secondo le istruzioni. La ditta esecutrice dovrà installare quadri con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione.

5. I quadri elettrici secondo CEI 17-13

Nei casi in cui non può essere applicata la norma CEI 23-51, dovrà farsi riferimento alle norme CEI 17-13.

6. Conformità alla norma

L'impresa installatrice dovrà produrre alla Stazione Appaltante, prima della posa in opera dei quadri, apposita dichiarazione di conformità per quadri elettrici, certificazione di collaudo ed attestazione della verifiche e prove di collaudo per i quadri di cui alle norme CEI 17-13 e CEI 23-51.

La ditta esecutrice dell'opera resta la responsabile nei confronti del committente e dovrà comunque sottoscrivere la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, ai sensi della legge 46/90 o equivalente o equivalente.

7. La targa

Tutti i quadri devono avere una targa, come esplicitamente richiesto dalle norme CEI 17-13 e CEI 23-51, e riportare il nome del costruttore.

Il costruttore è colui che si assume la responsabilità del quadro e appone il proprio nome sulla targa.

La targa deve portare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore,
- tipo del quadro (o altro mezzo di identificazione),
- corrente nominale del quadro,
- natura della corrente e frequenza,
- tensione nominale di funzionamento,
- grado di protezione, se superiore a IP2XC.

8. Marcatura CE

I quadri elettrici che contengono parti soggette alla direttiva EMC devono essere conformi alla norma EN 60439-1 /A11.

9. Impianti di terra nel quadro

I quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione a seconda della corrente massima del quadro.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le pareti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecce flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mm².

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento, con cavi, all'impianto di messa a terra.

18.1 QUADRI ELETTRICI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

1. Specifiche generali

Scopo

Definire i requisiti fondamentali dei quadri metallici di distribuzione di bassa tensione.

Norme di riferimento

I quadri dovranno essere conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60439-1
- CEI EN 60439-3
- CEI EN 50298
- CEI 23-48 – CEI 23-49 – CEI 23-51

Caratteristiche generali

I quadri si possono suddividere in 4 categorie:

- Quadri da incasso $I_n \leq 160 \text{ A (50/60 Hz)}$
- Quadri da parete $I_n \leq 250 \text{ A (50/60 Hz)}$
- Quadri da pavimento $I_n \leq 630 \text{ A (50/60 Hz)}$
- Armadi $I_n \leq 1600 \text{ A (50/60 Hz)}$

Tutte le lamiere dovranno essere verniciate con polvere epossidica colore grigio RAL 7035.

Tutte le apparecchiature elettriche interne al quadro devono essere fissate su pannelli metallici o su telai realizzati in profilati DIN, le apparecchiature di comando e segnalazione devono essere sulle portelle, tranne negli ambienti ove siano previste portelle in vetro.

Per le porte in vetro si richiede un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

Le protezioni elettriche devono essere realizzate con interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, non sono ammessi fusibili, salvo dove esplicitamente indicato sugli schemi.

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette, che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici di progetto.

Le morsettiere devono essere dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici, ogni morsetto un solo conduttore.

Gli apparecchi elettrici, interruttori e sezionatori, devono essere in grado di interrompere o sopportare la corrente di corto circuito nel punto dove sono installati; devono sezionare tutti i conduttori attivi, anche il neutro.

2. Quadri da incasso

I quadri di distribuzione da incasso dovranno essere costituiti da un contenitore in lamiera d'acciaio di spessore $\geq 10/10$ mm e porta di spessore $\geq 12/10$ mm.

Il grado di protezione dovrà essere almeno IP 30 senza porta o con porta aperta. I quadri dovranno avere una capacità di 24 moduli per fila.

Le guide DIN devono essere regolabili in profondità al fine di adattarle alle varie tipologie di apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Ronis o ad alette a scelta e con apertura reversibile.

Per i quadri da incasso si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- corrente nominale $I_n=160A$
- tensione nominale di impiego $U_e=500V$
- tensione nominale di isolamento $U_i=500V$

I circuiti del quadro dovranno garantire i seguenti requisiti minimi:

- corrente nominale di picco $I_{pk}=17kA$
- corrente di breve durata $I_{cw}=10kA (1s)$

I pannelli frontali dovranno essere in materiale isolante, e dovranno garantire il doppio isolamento, in modo da non richiedere la messa a terra.

Per installazione in pareti in cartongesso, si richiede una profondità di incasso $p \leq 105mm$, con specifici accessori di fissaggio.

3. Quadri da parete

I quadri di distribuzione da parete dovranno essere costituiti da un contenitore in lamiera d'acciaio di spessore $\geq 10/10$ mm e porta di spessore $\geq 12/10$ mm.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 55 con porta trasparente/piena, e IP 65 con porta piena.

Le guide DIN devono essere regolabili in profondità al fine di adattarle alle varie tipologie di apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Ronis o ad alette a scelta e con apertura reversibile.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 55 con porta trasparente/piena e IP 65 con porta piena.

Per i quadri da parete si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- corrente nominale $I_n=250A$
- tensione nominale di impiego $U_e=500V$
- tensione nominale di isolamento $U_i=500V$

I circuiti del quadro dovranno garantire i seguenti requisiti minimi:

- corrente nominale di picco $I_{pk}=17kA (32kA \text{ sul quadro da } 250A)$
- corrente di breve durata $I_{cw}=10kA (1s)$

4. Quadri di distribuzione da pavimento

Per l'ubicazione dei quadri previsti da posare nei locali tecnici al piano ammezzato ed al 2° piano l'impresa dovrà verificare gli spazi disponibili con gli ingombri delle apparecchiature da installare.

Il quadro elettrico adatto per il montaggio a pavimento deve essere del tipo con struttura monoblocco affiancabile.

La struttura deve essere realizzata con una intelaiatura in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio, il tutto con spessore di 12-15/10 di mm.

La struttura deve essere dimensionata in modo tale che le vibrazioni dovute alle manovre degli interruttori o all'inserzione od estrazione di eventuali apparecchiature estraibili, non possano causare interventi intempestivi ne' compromettere il corretto funzionamento dei vari apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Ronis o ad alette a scelta e con apertura reversibile.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 55 con porta trasparente/piena.

L'ingresso dei cavi potrà avvenire indifferentemente dal basso o dall'alto.

Per i quadri da pavimento si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| - corrente nominale | In=630A |
| - tensione nominale di impiego | Ue=690V |
| - tensione nominale di isolamento | Ui=1000V |

5. Armadi di distribuzione

[Quadro Elettrico Generale Bassa Tensione QGBT](#)

[Quadro Elettrico -Sezione Privilegiata QGP](#)

[Quadro Elettrico -Sezione Sicurezza QGIS e QPS](#)

L'armadio di distribuzione deve essere del tipo componibile, la struttura deve essere realizzata in acciaio di spessore $\geq 12-15/10$ di mm.

La struttura deve essere dimensionata in modo tale che le vibrazioni dovute alle manovre degli interruttori o all'inserzione od estrazione di eventuali apparecchiature estraibili, non possano causare interventi intempestivi ne' compromettere il corretto funzionamento dei vari apparecchi.

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura a maniglia e possibilità di aggiungere una serratura a chiave di tipo Ronis e con apertura reversibile.

Si richiede un grado di protezione minimo IP 30 senza porta o con porta aperta, IP 41 con porta trasparente/piena e pannelli laterali alettati, e IP 65 con porta trasparente/piena.

Tutti gli armadi devono essere costruiti in forma 4.

L'ingresso dei cavi potrà avvenire indifferentemente dal basso o dall'alto.

Per i quadri da pavimento si richiedono le seguenti caratteristiche elettriche come requisiti minimi:

- corrente nominale $I_n=1600A$
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$
- tensione nominale di isolamento $U_i=1000V$

6. Sistemi di distribuzione

I sistemi di distribuzione sono quell'insieme di accessori, quali morsettiere, ripartitori e sistemi sbarre, che consentono di distribuire l'energia all'interno del quadro e verso l'esterno. In un'ottica di ottimizzazione della gestione dei ricambi i sistemi di distribuzione dovranno essere quanto più possibile comuni tra le varie tipologie di quadri.

Si richiede in particolare che i sistemi sbarre sagomati utilizzati su quadri da pavimento e armadi siano gli stessi (fino alla I_n massima del quadro da pavimento).

Le sbarre di tipo sagomato dovranno avere le seguenti prestazioni come requisito minimo:

- per $I_n \leq 800A$: $I_{cw}=35kA$ (1s)
- per $I_n \leq 1600A$: $I_{cw}=75kA$ (1s)

Le correnti nominali delle sbarre si intendono al massimo grado di protezione IP possibile sul quadro.

7. Note e prescrizioni riguardanti i quadri BT

Tutti i quadri, da realizzare con i componenti previsti sui rispettivi schemi unifilari, saranno dotati di interruttore generale e di strumentazione per la misurazione dei dati e valori elettrici.

- Quadro QGBT

Tutti gli interruttori saranno dotati di contatto di segnalazione di stato on-off-scattato.

- Quadri di piano/zona/servizi vari

Gli interruttori/sezionatori generali di ciascun quadro saranno dotati di dispositivo che consenta il blocco di sicurezza dell'interruttore in posizione di aperto; tutti gli interruttori saranno dotati di contatto di segnalazione di stato on-off-scattato.

- Gruppo di misura

Ciascun quadro sarà dotato di gruppo di misura del tipo multifunzione o con voltmetri/amperometri digitali e commutatore voltmetrico; i trasformatori di corrente saranno installati quando i valori di corrente lo richiedano.

- Raggruppamenti di quadri

Nella stessa carpenteria possono convivere quadri normali e quadri di sicurezza purché siano galvanicamente separati fra di loro; in ogni caso ciascuna sezione sarà dotata di proprio interruttore generale, gruppo di misura e occorrerà fissare una targhetta di attenzione.

Qualora gli interruttori magnetotermici differenziali debbano proteggere utenze con componenti elettronici o similari, l'elemento differenziale deve essere di tipo A.

Utenze particolari per le quali è necessaria l'alimentazione diretta dai quadri devono essere sottese ad interruttori che offrano adeguate garanzie di protezione e selettività.

- Particolarità

Alcuni quadri conterranno anche le apparecchiature elettroniche di comando e controllo della regolazione delle macchine di ventilazione previste. Tali apparecchiature dovranno essere fornite e posate in scomparti del quadro da dedicare al comando e controllo della macchina di ventilazione.

I quadri contenenti gli apparati di comando degli impianti termomeccanici e di ventilazione, dovranno essere dotati sul fronte quadro di apposita sezione contenenti i comandi manuali e le segnalazioni di stato/guasto; per ciascuna partenza dovranno essere installati:

- Selettore manuale-0-automatico
- Spia luminosa marcia manuale
- Spia luminosa marcia automatico
- Spia luminosa intervento protezione termomagnetica

19. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

Premessa

L'impianto di F.M. comprende in genere tutta la distribuzione elettrica a partire dal punto di consegna sino ad arrivare alle prese a spina fisse comprese; sono compresi anche, gli aspiratori dei servizi igienici. La distribuzione prevista è del tipo a "raggiera".

Parte dell'impianto F.M. è già stato realizzato e le presenti prescrizioni valgono per quella parte di impianto nuovo da realizzare.

In tutti i locali del fabbricato saranno previsti impianti di F.M. facenti capo a delle prese adeguate al luogo d'installazione ed alla potenza installata per quel circuito.

Non saranno ammesse prese da 10 A; potranno invece installarsi prese bipasso 10/16 A, prese UNEL, prese di tipo industriale.

La normativa di riferimento per le prese a spina per bassa tensione è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari;
- CEI 23-12/1 (EN 60309-1): Prese a spina per uso industriale: Prescrizioni generali.
- CEI 23-16: Prese a spina di tipi complementari, per usi domestici e similari;

1. Prese a spina fisse

Le prese a spina devono essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite. Le operazioni di posa e le manovre ripetute non devono alterarne il fissaggio né sollecitare i cavi e i morsetti di collegamento.

Le prese a spina destinate all'alimentazione di apparecchi che per potenza o particolari caratteristiche possono dare luogo a pericoli durante l'inserimento e il disinserimento della spina e comunque le prese a spina di corrente nominale superiore a 16 A, devono essere provviste, a monte della presa, di organi di interruzione atti a consentire le suddette operazioni a circuito aperto.

In particolare si deve installare un organo di interruzione immediatamente a monte delle prese a spina destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori fissi o trasportabili di potenza nominale superiore a 1 kW .

Al contatto di protezione delle prese a spina deve essere sempre collegato il conduttore di protezione.

Per quanto riguarda altre prescrizioni si rimanda a quelle riportate nelle Norme CEI 64-8.

Le prese a spina che alimentano apparecchiature con forte assorbimento devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrenti. Detto dispositivo può essere installato nel quadro di zona o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Le prese a spina devono essere installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possono derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.

Le prese da utilizzare saranno dei seguenti tipi:

- prese monofasi bipasso da 10/16 A – 250 V con contatto di terra

- prese monofasi tipo schuko da 16 A con contatto di terra
- prese CEE monofasi e trifasi da 16 A/32 A – 250/380/415 V munite di interblocco meccanico.
- Prese UNEL unificate schuko-bipasso

Dati caratteristici

I dati caratteristici con i quali devono essere contrassegnate le prese sono principalmente i seguenti:

- tensione e corrente nominali
- tipo di corrente (AC o DC)
- frequenza (se superiore a 60 Hz)
- grado di protezione
- posizione del contatto di terra

2. Apparecchi di comando

Per locali ad uso convenzionale e similare si intendono ambienti nei quali gli impianti avranno uno sviluppo rilevabile dalle Tavv. di progetto.

Le apparecchiature di comando da installare nei suddetti locali dovranno essere del tipo componibile modulare assemblati su scatole portapparecchi in combinazione da 1 a 3 frutti, montati su telai in PVC e protetti esternamente da placche in alluminio anodizzato.

Gli interruttori destinati alle accensioni dei punti luce rilevabili dalle Tavv. di progetto, dovranno essere del tipo ad interruzione bipolare. Nel caso di accensione di molte lampade dovranno utilizzarsi dei pulsanti con relè (uno o più pulsanti in punti diversi per ogni gruppo di lampade).

Le apparecchiature di comando devono essere installate a un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento ed avere un tasto di manovra di altezza minima 45 mm.

4. Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni e normative di legge, occorrerà prestare particolare attenzione alla sicurezza delle persone, in relazione sia alla protezione contro i contatti diretti, sia alla protezione contro i contatti indiretti; a tale scopo occorrerà prevedere:

Protezione contro i contatti diretti

da prevedere con:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.1.
- Protezione mediante involucri o barriere come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.2.
- Protezione mediante ostacoli come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.3.
- Protezione mediante distanziamento come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.4.

- Protezione addizionale mediante interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30mA come previsto dalle norme CEI 64-8 parte 4 capitolo 412.5.

Protezione contro i contatti indiretti

da prevedere con:

- Collegamento di tutte le masse metalliche dell'impianto al punto di messa a terra del sistema di alimentazione.
- Uso di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (interruttori automatici magnetotermici) sulle linee principali.
- Uso di interruttori automatici magnetotermici differenziali sulle linee di alimentazione delle prese.

19.1 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

a) Gruppo prese semplice 16 A

centralino da parete per alimentazione con sportello a chiave:

- interruttore bipolare magnetotermico 16 A e $I_{dn}=0.03A$
- n.1 presa standard italiano/tedesco 2P+T 16A bivalente con terra laterale e centrale
- compreso ogni altro accessorio

b) Gruppo prese semplice 16 A

centralino da parete per alimentazione con sportello a chiave:

- interruttore bipolare magnetotermico 16 A e $I_{dn}=0.03A$
- n.2 presa standard italiano/tedesco 2P+T 16A bivalente con terra laterale e centrale
- 1 presa bipasso
- compreso ogni altro accessorio

c) Gruppo prese semplice 16 A

centralino da parete per alimentazione con sportello a chiave:

- interruttore bipolare magnetotermico 16 A e $I_{dn}=0.03A$
- n.2 presa standard italiano/tedesco 2P+T 16A bivalente con terra laterale e centrale
- 1 presa bipasso
- presa RJ telefonia/dati
- compreso ogni altro accessorio

d) Quadretto prese CEE 16 A

Costituito da:

- * interruttore magneto-termico 4P 16A +T
- * presa CEE 2P+T interbloccata
- * compreso ogni altro accessorio

e) Quadretto prese CEE 16 A

Costituito da:

- * interruttore magneto-termico 4P 16A +T
- * presa CEE 2P+T interbloccata
- * 1 presa CEE 3P+N+T interbloccata

* compreso ogni altro accessorio

f) Torretta da incasso

Contenente:

- n.1 interruttore magnetotermico bipolare 2P-16A differenziale
- n.2 prese standard italiano/tedesco 2P+T 16° bivalente con terra laterale e centrale
- n.2 prese bipasso 2P+T 16° bivalente con terra laterale e centrale
- n.1 prese RJ45
- compreso ogni altro accessorio

20. IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

1. Premessa

L'impianto d'illuminazione ha lo scopo di raggiungere fondamentalmente i seguenti obiettivi:

1. la visibilità
2. la resa dei colori e del contrasto
3. il controllo e la limitazione dell'abbagliamento

Il raggiungimento di tali obiettivi è correlato alla destinazione dell'ambiente da illuminare ed è influenzato dalle componenti fisiche che formano l'ambiente (pareti, soffitti, pavimenti, arredo, attrezzature di lavoro,...).

In base alle destinazioni degli ambienti del fabbricato dovrà essere curato l'illuminamento del piano orizzontale ad altezza di circa 80-85 cm dal pavimento, oltre alla parte di allestimento.

La visibilità dovrà raggiungersi assegnando ad ogni ambiente un valore di illuminamento E (lux) medio, mentre per la resa dei colori, del contrasto e la limitazione dell'abbagliamento dovranno scegliersi corpi illuminanti adeguati all'ambiente preso in esame.

Seguono alcune definizioni di illuminotecnica.

Tonalità del colore

Le lampade per interni sono suddivise in tre gruppi secondo la tonalità del colore della luce emessa:

- * gruppo W: luce bianca-calda,
temperatura di colore inferiore a 3300 K;
- * gruppo I : luce bianca-neutra,
temperatura di colore compresa tra 3300 K e 5300 K;
- * gruppo C : luce bianca-fredda,
temperatura di colore superiore a 5300 K.

In base alla destinazione dell'ambiente sono consigliati determinati gruppi di tonalità del colore.

Resa del colore

L'indice di resa del colore (Ra) varia da 0 a 100 ed esprime l'attitudine di una sorgente luminosa a rendere correttamente i colori degli oggetti illuminati; quanto maggiore è l'indice Ra tanto più la sorgente luminosa permette di apprezzare i colori.

Per facilitare la scelta della lampada che emette il colore più adatto al tipo di attività che si svolge nell'ambiente, le sorgenti luminose sono suddivise in *gruppi di resa del colore (Ra) in funzione dell'indice Ra*

GRUPPO DI RESA DEL COLORE Ra'	INDICE DI RESA DEL COLORE Ra
1A	> 90
1B	$80 \leq Ra \leq 90$

2	$60 \leq Ra < 80$
3	$40 \leq Ra < 60$
4	$20 \leq Ra < 40$

Abbagliamento

L'abbagliamento è il fenomeno per cui una sorgente luminosa di elevata luminanza, che incide l'occhio con un certo angolo, riduce la capacità visiva e produce una sensazione fastidiosa all'osservatore.

Sono previste cinque classi di qualità (G) per la limitazione dell'abbagliamento in relazione al compito visivo che si svolge nel locale

CLASSI DI QUALITA' DELLA LIMITAZIONE DELL'ABBAGLIAMENTO (G)	TIPO DI COMPITO VISIVO O ATTIVITA'
A	compito visivo molto difficoltoso
B	compito visivo che richiede prestazioni visive elevate
C	compito visivo che richiede prestazioni visive normali
D	compito visivo che richiede prestazioni visive modeste
E	per interni dove le persone non sono ubicate in una posizione di lavoro precisa ma si spostano da un posto all'altro esplicando compiti che richiedono prestazioni visive modeste

Curva fotometrica

La curva fotometrica indica la ripartizione dell'intensità luminosa nelle varie direzioni, su un piano determinato.

2. Apparecchi di illuminazione

Tutto il fabbricato dovrà essere illuminato con corpi illuminanti secondo le caratteristiche riportate nelle schede tecniche e secondo le tavole grafiche. I corpi illuminanti avranno caratteristiche uguali sia che si tratti illuminazione normale sia di sicurezza.

La normativa di riferimento per le apparecchiature di illuminazione per bassa tensione è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- * CEI 34-21 (EN 60598-1) Apparecchi di illuminazione.
 Parte 1: Prescrizioni generali
- * CEI 34-22 (EN 60598-2-22) Apparecchi per illuminazione di emergenza.
- * CEI 34-23 (EN 60598-2-1) Apparecchi fissi per uso generale.

si richiama anche la norma CEI 64-8 (4^a Edizione-1998).

Cavi e linee di alimentazione

Nei locali dell'edificio, si prevedranno almeno tre/cinque linee di alimentazione (una o due linee per l'illuminazione normale, una per l'emergenza, un'altra per l'illuminazione notturna (o di ronda) ed infine un'altra per le Uscite di Sicurezza, ognuna con proprio interruttore di protezione. Inoltre ogni linea luce (normale ed emergenza) dovrà in genere potersi sezionare attraverso interruttori di manovra da prevedersi a valle dell'interruttore automatico di protezione; ciò consentirà la separazione di una linea luce guasta senza togliere alimentazione ad altre linee luci (normale od emergenza) facenti capo allo stesso interruttore di protezione.

Per il calcolo della potenza elettrica dovrà assumersi un fattore di contemporaneità pari a 1 ed una maggiorazione del 25% rispetto alla potenza necessaria per l'illuminazione (maggiorazione del 5% nel caso di alimentatori elettronici).

Generalmente i comandi d'illuminazione saranno relè e teleruttori azionati manualmente o dal pannello di controllo.

Le linee saranno realizzate con conduttori flessibili del tipo non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi e gas tossici (CEI 20-22 , CEI 20-38) dei tipi N07G9-K, FG10 (O) M1, RG10 (O) M1, ecc. mentre saranno del tipo resistente al fuoco, per la parte di linee dedicate alla sicurezza, nei percorsi dei cavedi (si veda capitolo dei CAVI).

Installazione dei corpi illuminanti

Le installazioni dei corpi illuminanti devono rispettare, possibilmente, l'uniformità di distribuzione; per cui sono da preferire soluzioni che, in relazione ai locali, rispettino la simmetria.

Dovranno essere posati a soffitto, a parete, sopra cornice, o nel canale tecnologico ed avranno grado di protezione adeguato all'ambiente.

Dovranno essere ubicati ad altezza di almeno 2,5 m o, se ad altezza minore, non sporgenti con le superfici adeguatamente protette.

Illuminazione di sicurezza

Sarà prevista in tutti i locali.

Sarà realizzata con corpi illuminanti dello stesso tipo di quelli normali.

La quantità di tali corpi illuminanti dovrà essere tale da garantire i seguenti livelli di illuminamento:

- ≥ 5 lux ad 1 m di altezza dal pavimento lungo le vie di uscita;
- ≥ 2 lux in tutti gli altri locali.

Dati di targa

- Tensione nominale
- Corrente
- Frequenza
- Assorbimento
- Classe

- Temperatura ambiente nominale
- Grado di protezione

....

Particolarità

I livelli di illuminamento da utilizzare sono quelli che si adottano in genere nei locali adibiti al pubblico e faranno generalmente riferimento alle prescrizioni della Norme EN 12464.

I corpi illuminanti saranno adeguati alla destinazione d'uso dei vari locali.

Gli spazi accessibili al pubblico avranno almeno due linee di alimentazione con proprio interruttore di protezione, al fine di evitare che l'eventuale guasto di una, provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema.

L'accensione delle luci avverrà in manuale e, nel contempo, dovrà essere realizzata la filatura del quadro in modo da permettere, successivamente, il comando remoto o in automatico, direttamente dalla Control Room (futura).

Gli organi di comando, per quanto possibile, saranno concentrati nei rispettivi quadri di piano (dove il relè di comando può essere azionato manualmente). L'accensione delle luci è prevista in manuale ma dovrà potere avvenire, in futuro, anche in automatico. Gli organi di comando manuali sono dei pulsanti distribuiti nei vari locali che azionano il rispettivo relè ubicato nel quadro elettrico. Dai rispettivi quadri di piano dovrà essere possibile escludere la manovra delle luci dai pulsanti ed azionare l'accensione delle luci direttamente dai quadri. Ciò vorrà dire che nei quadri elettrici, oltre a prevedere il selettore AUT-0-MAN, si dovrà prevedere un interruttore che includa/escluda la linea di accensione luci dai pulsanti. Quest'ultimo punto si riferisce ai circuiti luce delle parti in comune come corridoi, vestiboli e scale.

L'accensione delle luci, per i futuri locali espositivi, avverrà in genere nel seguente modo:

- le luci normali saranno accese all'inizio dell'attività e saranno spente alla fine dell'attività stessa;
- le luci di Sicurezza 1 saranno anch'esse accese all'inizio dell'attività e spente alla fine (in questo caso sarà possibile inibire, a scelta, l'accensione manuale);
- le luci di Sicurezza 2 avranno invece la funzione di Ronda e saranno sempre accese (è sempre possibile comandarne lo spegnimento);
- le Uscite di Sicurezza e le Informazioni potranno anch'esse essere accese o spente (è sempre possibile comandarne l'accensione o lo spegnimento).

L'accensione delle luci, per i locali adibiti ad aule/laboratori, avverrà in genere nel seguente modo (si tiene conto del risparmio energetico):

- normalmente le luci di tali locali sono spente in quanto dentro il locale non c'è nessuno. E non c'è necessità di accendere l'eventuale luce di sicurezza nel caso in cui il locale è vuoto.
- si tenga in considerazione che tutti i locali in questione avranno un lettore di badge di accesso che richiede una chiave elettronica (o badge) per il

riconoscimento. La chiave elettronica è data a disposizione dei vari responsabili abilitati ad accedere nei vari locali. Una volta che il lettore di badge ha riconosciuto la chiave elettronica si potrà entrare nel locale.

- le luci normali dentro tali locali potranno accendersi solo dopo che sarà dato il consenso ad entrare. La mancanza del consenso ad entrare non permetterà di entrare e le luci normali restano spente;
- le luci di Sicurezza, dentro tali locali, avranno la priorità ad accendersi. La filatura dello schema dei pulsanti dovrà essere realizzata in modo tale da far accendere per prima le luci di sicurezza che, una volta accese, daranno il consenso a far accendere le luci normali;
- terminate le attività in tali locali, il responsabile ripristinerà il locale chiudendo la porta e ripassando il badge sul lettore. Se nel locale fossero rimaste delle luci accese le stesse dovranno spegnersi.

Fa eccezione il locale "Teatrino" in cui potranno esserci attività che richiedono lo spegnimento di tutte le luci del locale, mentre sono in funzione le luci di scena. Per tale locale le luci di sicurezza dovranno essere filate in modo che se mancasse la rete, anche dovuta allo scatto del solo interruttore che alimenta le luci del locale, si dovranno accendere le luci di sicurezza.

Le luci dei servizi igienici e dei filtri saranno accese tutte tramite rivelatori di presenza che avvieranno anche i ventilatori dei recuperatori di ogni servizio igienico. Dovrà prevedersi anche un temporizzatore in modo che lo spegnimento dei ventilatori avvenga in ritardo rispetto all'ultimo rilievo di presenza. Il tempo di funzionamento dovrà essere protratto fino ad almeno 8 minuti dopo a partire dall'assenza di persone in tutti i servizi WC facenti parte dello stesso gruppo.

I locali in comune come le scale, i corridoi ed i vestiboli, avendo almeno un circuito luci normale ed uno di sicurezza, i pulsanti di accensione previsti dovranno fare accendere per prima le luci di sicurezza.

In definitiva il Sistema per la parte di accensione luci, sarà molto flessibile e complesso; spetterà al responsabile dell'attività decidere come organizzare le varie accensioni: quali in automatico, quali in manuale, ecc....

L'illuminazione sarà realizzata con corpi illuminanti che, per lo più, hanno le stesse caratteristiche sia per l'illuminazione Normale che per la Sicurezza. La sicurezza sarà alimentata da UPS-Batterie.

I cavi principali per l'illuminazione di sicurezza, per la diffusione sonora, per la rivelazione fumi e per gli allarmi saranno del tipo resistente al fuoco.

Al mancare dell'illuminazione normale rimangono accese le lampade di sicurezza per quei locali in cui le luci di sicurezza hanno la priorità ad essere accesi o si accendono automaticamente per quei locali in cui le luci possono stare spente per esigenze di "scena" (si veda il locale "teatrino").

Nei locali tecnologici, nei locali tecnici le lampade saranno del tipo autoalimentate che normalmente rimangono spente e si accendono al mancare della rete normale.

La quantità di tali corpi illuminanti adibiti alla sicurezza sarà tale da garantire i seguenti livelli di illuminamento:

≥ 5 lux ad 1 m di altezza dal pavimento lungo le vie di uscita;

≥ 2 lux in tutti gli altri locali.

Per quanto sopra l'impresa, prima di realizzare i circuiti ausiliari di accensione delle luci, dovrà predisporre i disegni costruttivi in cui si evinca il loro funzionamento in modo da sottoporli alla D.L.. I costruttivi, in realtà, sono sempre richiesti prima di avviare la realizzazione e poi è richiesto il finale as-built che comprende eventuali osservazioni o variazioni.

20.1 CORPI ILLUMINANTI: SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Da fornire e posare in opera perfettamente funzionanti e dotati di tutti gli occorrenti necessari: starter, reattore, lampade, organi di fissaggio, ottiche, accessori, ...

apparecchio. **A1**

APPARECCHIO AD APPLIQUE**A1**

Descrizione	Apparecchio per illuminazione ad applique, finalizzato all'utilizzo di sorgenti luminose fluorescenti, con emissione luce diffusa e indiretta. Diffusore ottenuto con un processo artigianale che prevede l'applicazione di un filo in Kevlar versione di colore gialla. Montatura in metallo verniciato a polveri epossidiche, alimentatore elettronico.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	<u>ENEC</u>
Grado di Protezione	IP 20
Marchio	F
Classe di isolamento	I
Lampada	1x24W 2G11
Alimentatore	Alimentatore elettronico
Dimensioni apparecchio	42 mm. c/a altezza 27 mm c/a larghezza
Dimensioni del foro incasso	
Note	Tipo "KITE della FOSCARINI " o similare.

apparecchio.

A2**APPARECCHIO A SOSPENSIONE BIEMISSIONE****A2**

Descrizione	Apparecchio illuminante per posa a sospensione bilampada biemissione corpo in estruso di alluminio anodizzato verniciato bianco testate in polycarbonato verniciate. Ottica dark light in alluminio lucido 99,9% speculare. Schermo piano in polycarbonato opale con fianchi laterali in alluminio con reattore elettronico.,adatto ad essere montato in fila continua.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	<u>ENEC</u>
Grado di Protezione	IP40
Marchio	F
Classe di isolamento	
Lampada	2x54W T5 FDH
Alimentatore	Elettronico
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	1224 mm c/a lunghezza 160 mm c/a larghezza 50 mm c/a spessore
Note	...TIPO "DYNAMIC della NOVALUX " o similare

Descrizione	Apparecchio ad incasso o plafone ad emissione diretta finalizzato all'impiego di sorgenti LED warm white 3000K ad alta resa cromatica. Il vano ottico è composto da una cornice estrusa anodizzata, uno schermo diffusore in metacrilato per emissione luce generale e un fondello di chiusura posteriore in lamiera verniciata. i LED sono disposti nel perimetro e il driver è alloggiato all'interno del prodotto. Led lifetime con flusso residuo a 80% (L80):50.000 h a Ta 25°.
Caratteristiche tecniche	DIMMERABILE DALI
Omologazione	ENEC
Grado di Protezione	
Marchio	F
Classe di isolamento	
Lampada	14X12 LEDS
Alimentatore	Elettronico DIMMERABILE DALI
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	1200 mm c/a lunghezza 300 mm c/a larghezza 26 mm c/a spessore
Note	...TIPO "IPLAN della IGUZZINI " o similare

apparecchio.

A3**APPARECCHIO DA INCASSO PER EMERGENZA A LED****A3**

Descrizione\\	Apparecchio a sospensione a luce diretta e parzialmente diffusa con sorgente fluorescente. Formato da un diffusore a calotta, in polycarbonato satinato con bordo inferiore trasparente, e dal box integrato in polycarbonato stampato traslucido, che contiene i componenti tecnici per la sorgente a fluorescenza compatta. Riflettore interno al vano ottico realizzato in alluminio superpuro sfaccettato. Attacco a soffitto in lamiera di acciaio e rosone esterno in polycarbonato. Cavo di sospensione in acciaio plastificato e cavo di alimentazione trasparente
Caratteristiche tecniche	Installazione a sospensione
Omologazione	<u>ENEC</u>
Grado di Protezione	IP20
Marchio	F
Classe di isolamento	
Lampada	42W GX24Q-4 4000k
Alimentatore	
Dimensioni del foro incasso	
Dimensioni apparecchio	407 mm c/a DIAMETRO 375 mm c/a altezza
Note	TIPO "CENTRAL della IGUZZINI " o similare

apparecchio. **A4**

CORPO ILLUMINANTE DA INCASSO A LED

A4

Descrizione	Apparecchio illuminante per installazione ad incasso in controsoffitto. Cornice e corpo dissipante in lega di alluminio presso fuso verniciato a polveri di colore bianco. Schermo diffusore in policarbonato opale. Molle per il fissaggio a controsoffitti in acciaio armonico.
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	<u>CE</u>
Grado di Protezione	IP67
Marchio	ENEC
Classe di isolamento	II
Lampada	SMD LED 20W
Alimentatore	elettronico
Dimensioni apparecchio	230mm c/a diametro 28 mm. c/a di spessore
Dimensioni del foro incasso	
Note	Tipo "SLIM della NOVALUX" o equivalente

apparecchio. A5**CORPO ILLUMINANTE lineare A LED****A5**

Descrizione	Prodotto per illuminazione lineare - con LED monocromatico bianco - realizzato su circuito flessibile bianco rivestito da uno strato in silicone; la protezione in silicone assicura il grado di protezione IP65 alla striscia con lunghezza integrale (non sezionata). Le estremità dei circuiti sono dotate di connettori con grado di protezione IP20, pertanto le operazioni di adeguamento all'isolamento dei connettori sono a cura dell'installatore. Fornito in bobine da 5 metri avvolte in appositi supporti; incluso alla confezione un kit di connessioni per collegamenti in linea o all'alimentazione. La zona posteriore del circuito è provvista di adesivo per applicazione rapida; per installazioni meno agevoli disponibili accessori di montaggio. La strip è sezionabile ad interasse di 100 mm (minimo 6 LED); in caso di tagli intermedi assicurarsi di sigillare accuratamente le estremità tagliate per ripristinare le condizioni di protezione. Caratteristiche LED: colore bianco 3000K (il valore è indicativo e può subire variazioni) 60 LED/m angolo di apertura 120° 72 W totali - alimentazione 24V. Alimentatori da ordinare separatamente
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	<u>CE</u>
Grado di Protezione	IP20
Marchio	ENEC
Classe di isolamento	III
Lampada	LED 20W
Alimentatore	elettronico
Dimensioni apparecchio	5000mm c/a LUNGHEZZA
Dimensioni del foro incasso	
Note	Tipo "UNDERSCORE15della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio.

A6**CORPO ILLUMINANTE EFFETTO LAMA 180° A LED****A6**

Descrizione	Apparecchio di illuminazione a parete e soffitto, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose a LED, ottica EffettoLama 180°brevettata. Il prodotto è costituito da una basetta di supporto e schermo. La basetta è realizzata in pressofusione di alluminio e sottoposto a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120°C. La verniciatura è realizzata con vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, e fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. L'ottica, fissata al corpo tramite un carter in zama, è realizzata in metacrilato . Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox A2.
Caratteristiche tecniche	IK07
Omologazione	<u>CE</u>
Grado di Protezione	IP66
Marchio	ENEC
Classe di isolamento	III
Lampada	LED WARM 3W
Alimentatore	elettronico
Dimensioni apparecchio	89mm c/a diametro 57mm c/a spessore
Dimensioni del foro incasso	
Note	Tipo "TRICK della IGUZZINI" o equivalente

apparecchio.

A9**SISTEMA LUCE tubolare sospeso O PARETE****A9**

Descrizione	Armatura per tubi fluorescenti T16 con struttura in polycarbonato antiurto autoestinguente V2 trasparente prodotto per estrusione. Estremità composte da ghiera filettata in alluminio anodizzato con guarnizione in gomma siliconica a protezione stagna del corpo apparecchio. Chiusura tramite chiave a brugola.
Caratteristiche tecniche	A sospensione orizzontale e verticale tramite apposito attacco
Omologazione	
Grado di Protezione	IP65
Marchio	ENEC
Classe di isolamento	II
Lampada	T 16 2x35W
Alimentatore	elettronico
Dimensioni apparecchio	45mm c/a diametro 1222 mm. c/a di lunghezza
Dimensioni del foro incasso	
Note	Tipo "TUBOLUCE della METALMEK" o equivalente

apparecchio. A10

CORPO ILLUMINANTE A SOSPENSIONE A LED

A10

Descrizione	Apparecchio per applicazione a soffitto per sorgente LED; alimentazione elettronica integrata. Piastra per fissaggio a superficie in alluminio pressofuso con elemento dissipante; supporti tecnici per componenti ed ottica in lamiera di alluminio sagomata; riflettore comfort metallizzato con vapori di alluminio sottovuoto e rifinito con strato di protezione antigraffio - ottica a luminanza controllata; vetro di protezione della sorgente LED; corpo cilindrico in alluminio sagomato per tornitura; anello inferiore in policarbonato ad alta resistenza
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	ENEC 03
Lampada	LED WARM40W 4000Lm
Marchio	CE
Classe di isolamento	
Dimensioni apparecchio	240mm c/a diametro 200mm c/a altezza
Note	Tipo "IROLL della IGuzzini " o similare.

apparecchio. A11**vano ottico per qr11****A11**

Descrizione	Kit speciale con vano ottico QR11 + reattore da inserire nelle strutture A13
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	
Marchio	
Classe di isolamento	
Dimensioni apparecchio	
Note	Tipo "Guzzini " o similare.

apparecchio. A12**vano ottico per segnalazione****A12**

Descrizione	Vano ottico speciale predisposto con strisce Led con pannello in metacrilato per segnalazione da inserire nelle strutture A13
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	
Grado di Protezione	
Marchio	
Classe di isolamento	
Dimensioni apparecchio	
Note	Tipo "Guzzini " o similare.

apparecchio. A13**Cassonetto tecnologico 4 moduli****A13**

Descrizione	Struttura speciale cestello monofacciale tipo parallelepipedo a 4 vani con base rettangolare completa di staffe di fissaggio a parete, di morsettiere per collegamento elettrico e linee . La struttura portante a cestello deve essere in alluminio. Le sorgenti luminose in alluminio presso fuso ed applicate su appositi giroscopi, Dovrà essere predisposto per alloggiamenti di altre apparecchiature quali:diffusione sonora, rilevatori lineari, rilevatori antintrusione, segnaletiche ecc.
Caratteristiche tecniche	
Grado di Protezione	IP20
Marchio	IMQ
Classe di isolamento	
Lampada	
Alimentatore	
Dimensioni apparecchio	
Note	.Vedere disegno allegato Tipo Guzzini o similare

apparecchio. **A22**

CORPO ILLUMINANTE FLUORESCENTE IP65

A22

Descrizione	Plafoniera industriale con coppa e corpo in polycarbonato riflettore in lamiera di acciaio verniciato bianco 1x18W
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	C E
Grado di Protezione	IP65
Marchio	EN EC
Classe di isolamento	II
Dimensioni apparecchio	680mm di lunghezza 105mm di larghezza 80mm di spessore
Note	Tipo "PRIMA PC della C-LUCE" o equivalente

apparecchio. **A23**

CORPO ILLUMINANTE FLUORESCENTE IP65

A23

Descrizione	Plafoniera industriale con coppa e corpo in polycarbonato riflettore in lamiera di acciaio verniciato bianco 1x36W
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	C E
Grado di Protezione	IP65
Marchio	EN EC
Classe di isolamento	II
Dimensioni apparecchio	1295mm di lunghezza 105mm di larghezza 80mm di spessore
Note	Tipo "PRIMA PC della C-LUCE" o equivalente

apparecchio. **A24**

CORPO ILLUMINANTE DI EMERGENZA

A24

Descrizione	Apparecchio di illuminazione di emergenza con corpo in materiale plastico. Con lampada fluorescente compatta da PL 24W autonomia 2 H INDIRIZZABILE
Caratteristiche tecniche	
Omologazione	C E
Grado di Protezione	IP65
Marchio	EN EC
Classe di isolamento	II
Dimensioni apparecchio	382mm di lunghezza 170mm di larghezza 83mm di spessore
Note	Tipo "ELETTRAIP65 della OVA Schneider" o equivalente

21. IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDIO

Premessa

Il sistema fisso automatico di rivelazione da installare nell'edificio avrà lo scopo di segnalare un incendio nel minor tempo possibile trasmettendo il segnale ad una centrale di controllo e segnalazione. Il segnale che la centrale emetterà di norma dovrà essere ottico-acustico.

L'impianto automatico di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio che dovrà installarsi controllerà costantemente i locali di tutto il fabbricato e sarà dotato di un'alimentazione elettrica di sicurezza mediante batterie in tampone, con autonomia minima di 30 minuti in allarme e di 72 ore in Stand-by, collegato a sensori di fumo suddivisi in più zone, come indicato sulle tavole grafiche.

Il sistema dovrà essere costituito da una centrale di segnalazione e controllo, cuore del sistema, e da una serie di dispositivi di campo collegabili logicamente o fisicamente ad essa mediante dei sistemi dedicati. Il sistema dovrà essere configurabile in modo più completo e complesso in funzione della sua destinazione finale.

La centrale a microprocessore, sarà in grado di gestire l'intero sistema tramite colloquio perenne con i dispositivi periferici che gestiscono la trasmissione seriale con i dispositivi di campo analogici.

La normativa di riferimento per gli impianti di rivelazione e di segnalazione di incendio è definita essenzialmente dalle seguenti norme :

UNI 9795 (CNVVF-CPAI) Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione di incendio.

Si richiamano la norma CEI 64-8 e tutta la legislazione tecnica in materia applicabile all'edificio in questione.

Le segnalazioni dei servizi igienici dei disabili faranno capo alla centrale fumi.

1. Componenti del sistema

Il sistema fisso automatico d'incendio comprenderà essenzialmente i seguenti componenti:

- Centrali di controllo e segnalazione;
- Alimentazioni;
- Rivelatori automatici d'incendio;
- Analizzatore di fumo per le CTA;
- Punti manuali di segnalazione;
- Avvisatori ottico-acustici;

1.1 Centrali di controllo e segnalazione

La centrale di controllo Principale sarà l'elemento dell'impianto che riceverà i segnali emessi dai rivelatori e dagli altri dispositivi e provvederà a diramare gli allarmi.

Inoltre la centrale controllerà i sistemi analogici di rivelazione incendio rilevandone eventuali guasti e segnalandoli opportunamente.

La centrale di controllo dovrà essere ubicata nel locale al piano terreno, e sarà contenuta in armadio metallico, provvisto di sportello a cerniera a tenuta antipolvere e vetro frontale per l'ispezione degli allarmi.

Dovrà prevedersi un sistema di trasmissione degli allarmi e la loro remotizzazione verso l'esterno attraverso la linea telefonica.

La centrale dovrà essere in grado di visualizzare i seguenti allarmi:

- preallarme incendio
- allarme incendio generale e di gruppo
- guasto CPU di centrale
- batteria scarica
- anomalia loop
- dispositivo di campo escluso
- dispositivo di campo guasto
- automatismo di scarica escluso
- anomalia sezione di spegnimento
- scarica avvenuta

Inoltre su un display dovranno essere evidenziati la zona in allarme ed il rivelatore intervenuto per primo.

Se si verifica un successivo allarme si dovrà attivare un segnale indicando la presenza di un nuovo allarme in coda.

Tutti gli allarmi verranno immagazzinati seguendo la corretta sequenza cronologica d'ingresso e potranno essere richiamati.

Un pulsante di tacitazione causerà la fermata degli allarmi acustici pur mantenendo attivate le segnalazioni ottiche.

La ricezione di un ulteriore allarme, anche se proveniente dalla stessa zona del primo provocherà la riattivazione degli allarmi acustici.

La centrale dovrà essere in grado, quando necessario, di disattivare una parte dell'impianto, quando siano in atto processi in grado di disturbare il corretto funzionamento dell'impianto, ignorando un qualsivoglia numero di rivelatori grazie alla loro individuazione per indirizzo.

La centrale, tramite la tastiera di programmazione, dovrà permettere di:

- isolare e reinserire dispositivi
- confermare o variare sensibilità e tempi di ritardo
- confermare il tipo di rivelatore
- ottenere la stampa dei valori correnti di un rivelatore
- dare inizio a prove incendio dei sensori
- visualizzare almeno gli ultimi 10 allarmi ricevuti
- seguire l'autotest della centrale

E' necessario che le segnalazione di allarme vengano opportunamente visualizzate in modo da permettere una facile individuazione della zona in cui si è rilevata l'insorgenza dell'incendio. A tal fine sarà molto utile la suddivisione del locale o dei locali protetti in idonei settori chiaramente definiti.

1.2 Alimentazioni

L'impianto di rivelazione dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al Ni-Cd senza emissione di gas corrosivi.

Così come previsto dalle norme l'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 72 ore ed il contemporaneo funzionamento dei segnali di allarme sia esterni che interni per almeno 30 minuti. Ovviamente, al momento del ritorno dell'energia elettrica normale, questa dovrà automaticamente sostituire quella di sicurezza ed altrettanto automaticamente dovrà entrare in funzione il gruppo di ricarica delle batterie di accumulatori.

L'alimentazione di sicurezza dovrà essere realizzata mediante cavi (resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-36) aventi percorso indipendente da tutti gli altri circuiti elettrici a meno che tale alimentazione non sia posta all'interno della centrale.

L'alimentazione di rete sarà prelevata dal Quadro QPS (Principale Servizi di Sicurezza) e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche e di filtro antidisturbo.

Le linee dati con cavi non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi del tipo schermato.

1.3 Rivelatori

Le zone sorvegliate dall'impianto fisso automatico di rivelazione sono tutte quelle pertinenti una determinata attività e, nel caso in esame, sono i piani dell'edificio.

Nel fabbricato dovranno installarsi rivelatori di fumo ottici in tutti i locali indicati sui disegni.

I rivelatori da prevedersi per l'impianto sono dei seguenti tipi:

- a) Rivelatori di fumo puntiformi: sono del tipo ottici in cui le particelle di fumo che penetrano all'interno di essi vanno a modificare la diffusione dei raggi luminosi emessi da una sorgente, consentendo loro di raggiungere un ricevitore che, in condizioni normali è invece schermato.
- b) Rivelatori lineari: sono costituiti da una sorgente di raggi infrarossi e da un elemento ricevitore, posti a costituire una sola apparecchiatura, e da uno specchietto riflettente posto sulla parete opposta.

Quando le particelle di fumo attraversano i raggi emessi dalla sorgente il segnale che perviene al ricevitore ne risulta alterato; interviene pertanto l'allarme.

Va, tra l'altro, segnalato che per alcuni sono già state predisposte le vie cavi.

1.4 Punti di segnalazione manuale

Gli impianti di rivelazione incendio dovranno essere integrati con dei punti manuali di segnalazione.

- I punti manuali di segnalazione devono essere previsti almeno in numero di 3 in ogni settore/piano e disposti in posizioni tali da poter essere raggiunti da ogni punto della zona controllata con un percorso non superiore a 40 m. Comunque alcuni di essi devono essere situati lungo le vie di uscita, come indicato sulle tavole grafiche. Va, tra l'altro, segnalato che per alcuni sono già state predisposte le vie cavi.
- I punti manuali di segnalazione devono essere sufficientemente protetti, ad evitare azionamenti incontrollati o accidentali, riconoscibili ed accompagnati da chiare istruzioni per l'uso nonché da idonei dispositivi per la rottura del vetrino.
- In caso di azionamento deve essere assicurata la possibilità di individuare il punto manuale da cui è partita la segnalazione.

Tali punti di segnalazione manuale possono anche essere nascosti alla vista del pubblico, purché sia presente il personale preposto che conosce l'effettiva ubicazione di tali dispositivi.

1.5 Avvisatori acustici e luminosi di allarme

Gli avvisatori di allarme sono:

Avvisatori di allarme interno: sono posti all'interno del locale centrale di controllo o locale presidiato. Hanno la funzione di dare un allarme che possa essere percepito sia nella centrale che nelle immediate vicinanze.

Pannello di allarme ottico acustico: Il pannello farà anche parte di uno degli spazi del cassonetto tecnologico; le lampade si devono accendere quando esista uno stato di allarme. Il pannello con la scritta "ALLARME INCENDIO" sarà posto all'interno dei locali oggetto della protezione e sarà dotato di segnalatore acustico per attirare l'attenzione dei presenti.

Le segnalazione d'allarme, siano esse acustiche o ottiche, dovranno essere tali da non poter essere confuse con altri tipi di segnalazione e da non creare rischi di panico.

Le alimentazioni di tali allarmi dovranno essere fatte con cavo resistente al fuoco per almeno 30 minuti.

1.6 Sirena elettronica

sirena elettronica interna per segnalazione allarme incendio potenza sonora 105 dB completa di scatola e coperchio di chiusura.

21.1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI:

SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Caratteristiche dei componenti principali:

Scheda Tecnica 1

Centrale di gestione

La centrale sarà installata al piano terreno, nel locale Control-Room, e dovrà comprendere un gruppo di alimentazione composto da alimentatore stabilizzato e relativa batteria di accumulatori.

La centrale sarà a microprocessore del tipo analogico e in caso di allarme dovrà indicare il numero della linea interessata il numero del rivelatore in allarme e riceverà dai rivelatori la misurazione della quantità di fumo contenuta all'interno delle camere Tyndall.

Quando la quantità di sporcizia all'interno dei sensori arriverà a livello di guardia, la centrale dovrà darne opportuna segnalazione per avvertire che è necessario operare la manutenzione.

La centrale dovrà adeguare la sensibilità di ognuno dei sensori in base alle condizioni ambientali.

E' dotata di display alfanumerico con testo programmabile in modo personalizzato per ogni zona.

La centrale dovrà poter essere integrata con quella dell'impianto antintrusione e telefonico per realizzare un sistema di sicurezza centralizzato integrato ed omogeneo, con particolare riferimento all'invio di segnalazioni di allarme su linea urbana via combinatore telefonico.

La centrale esistente dovrà essere riprogrammata.

Scheda Tecnica 2

Rivelatori automatici di fumo

- principio di rivelazione: ottico a diffusione di luce (effetto Tyndall) con misurazione analogica;
- montaggio: ad aggancio su un apposito zoccolo sul quale devono poter essere montati, senza modifiche circuitali, anche rivelatori termici;
- segnalazioni a bordo: ogni rivelatore (o in alternativa ogni zoccolo) deve essere equipaggiato con un led di ripetizione di allarme al fine di individuare agevolmente in loco il rivelatore che ha generato l'allarme; ogni rivelatore deve essere equipaggiato con un dispositivo di test atto a simulare la presenza di fumo;
- caratteristiche elettriche: tensione di funzionamento da 12 a 30 Vcc,
- massima corrente a riposo : 0,1 mA
- i rivelatori devono essere del tipo: a misurazione analogica

- il collegamento dei rivelatori alla centrale deve essere realizzato ad anello chiuso. La centrale dovrà sorvegliare automaticamente in permanenza l'integrità dei loops; un'eventuale interruzione sarà segnalata come guasto, ma non comprometterà l'efficienza del loop. La centrale dovrà anche localizzare l'ubicazione dell'interruzione;
- segnalazione in centrale di "rivelatore sporco" e necessaria manutenzione.

Scheda Tecnica 3

Rivelatore lineare di fumo

Tale rivelatore deve basare il suo funzionamento sul principio dell'oscuramento di un raggio infrarosso emesso dal rivelatore stesso, a causa del fumo di un incendio.

L'unità fotosensibile riceve i segnali luminosi e li converte in impulsi elettrici. Quando il segnale luminoso è oscurato dal fumo, gli impulsi elettrici sono ridotti proporzionalmente.

Se questa riduzione raggiunge il valore di soglia, viene generato un segnale di allarme.

La segnalazione di allarme incendio non dovrà avvenire per oscuramento totale, tuttavia questa condizione dovrà essere considerato un allarme guasto.

Il ricevitore deve essere dotato di un sistema ottico, orientabile, che riceve l'energia proveniente dal trasmettitore e la focalizza su un fotodiode al silicio.

Scheda Tecnica 4

Pulsante di allarme

Il pulsante di allarme dovrà essere costituito da un contenitore plastico di colore rosso avente un grado di protezione IP44.

L'attivazione del pulsante dovrà avvenire automaticamente mediante frattura del vetrino di copertura.

Il pulsante sarà identificato dalla centrale come qualsiasi altro "sensore", sarà di tipo indirizzabile e quindi dovrà essere prevista la possibilità di selezionare l'indirizzo del singolo pulsante attraverso degli appositi dip-switch posti all'interno del dispositivo e protetti.

Scheda Tecnica 5

Pannello ottico acustico

Pannello ottico acustico con scritta luminosa (dicitura: "ALLARME INCENDIO") che si illumina e suona quando viene alimentato a 12 Vdc o 24 Vdc con possibilità di scegliere se tenere la scritta ed il buzzer accesi fissi o lampeggianti.

Sono composte da una carpenteria metallica verniciata con vernice epossidica e da un frontale in opalina rossa trasparente e da un circuito elettronico che sostiene e comanda sia le lampadine che il buzzer.

Particolare attenzione a tale apparecchiatura per quanto attiene alle sue forme costruttive che dovranno essere ben integrate con l'edificio.

Tale pannello fa anche parte di un vano apposito del cassonetto tecnologico.

Scheda Tecnica 6

Sirena elettronica

sirena elettronica interna per segnalazione allarme incendio potenza sonora 105 dB completa di scatola e coperchio di chiusura.

22. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Premessa

Dovrà prevedersi un impianto di Diffusione Sonora per tutti i locali come indicato sulle tavole grafiche con apparecchiature di amplificazione e microfono ubicati nella locale a piano terra e facenti parte o connessi alla Centrale Rivelazione Fumi.

L'impianto dovrà essere dotato di alimentazione elettrica di sicurezza proveniente da batterie in tampone.

Le apparecchiature installate devono essere dotate di idoneo marchio di conformità, laddove esista, rilasciato da Istituto legalmente riconosciuto oppure, in mancanza, devono essere assistite da dichiarazione di conformità rilasciata dal Costruttore.

1. Componenti del sistema

L'impianto di diffusione sonora comprenderà essenzialmente i seguenti componenti:

- Amplificatore;
- Microfono;
- Diffusori sonori;
- Alimentazioni;
-

1.1 Amplificatore

Sarà del tipo elettronico, in contenitore metallico, per sistemi di amplificazione sonora, in modo da permettere la diffusione di messaggi a carattere microfonico, nelle varie zone in cui possono suddividersi le aree dell'edificio; dotato di protezione automatica dei circuiti di potenza dal sovraccarico e dal cortocircuito.

Dovrà far parte o essere collegato con la centrale di Rivelazione Fumi.

Caratteristiche tecniche:

Alimentazione: 230V c.a. e 24 Vdc (per funzionamento in caso di emergenza);

potenza: 200 W ;

almeno 4 selettori linee altoparlanti;

chiamata generale;

controllo di volume indipendente per ogni ingresso;

controllo generale di volume;

controllo di toni bassi ed acuti;

risposta in frequenza: almeno 80-15.000 Hz;

distorsione armonica (1 kHz): circa 0,2 %;

rapporto segnale/rumore: linea 70 dB – Mic. 60 dB;

1.2 Microfono

Microfono dotato di braccio flessibile fissato all'armadio rack 19", dinamico cardioide per impianti di diffusione sonora.

Corpo in alluminio di peso ed ingombro ridotti, protetto con vernice antigraffio, con incorporato interruttore on-off.

In opera completo di cavo schermato staccabile.

Caratteristiche tecniche:

impedenza d'uscita: almeno 200 ohm;

impedenza di carico: non minore di 2 kohm;

sensibilità: 2 mV/Pa;

risposta in frequenza: almeno 40-16.000 Hz;

filtro interno antipolvere;

1.3 Diffusori Sonori

Da ubicare nei locali indicati nei disegni; saranno costituiti da corpo cilindrico regolabile di colore a richiesta della D.L.. In alcuni casi fanno parte di un diffusore apposito da ubicare nel cassonetto tecnologico.

Potenza regolabile : 20/15/10/5 W

Max pressione acustica a 1 m: circa 107 dB A

Risposta in frequenza 80 Hz – 16 kHz

Sensibilità circa 90 dB A

Proiezione sonora almeno 60 m

Dimensioni: corpo circolare diam. 18 cm circa

Per fissaggio nel controsoffitto ed a parete

1.4 Alimentazioni

L'impianto di diffusione sonora dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al NiCd senza emissione di gas corrosivi .

L'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 30 minuti.

L'alimentazione di rete in realtà sarà prelevata dal Quadro Principale di Sicurezza QPS e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche e di filtro antidisturbo. In tal modo l'alimentazione sarà doppiamente di sicurezza.

Le linee cavi del tipo non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi completi di canalizzazioni sotto traccia a muro o a pavimento.

23. IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE

Premessa

L'impianto antintrusione che dovrà prevedersi per il fabbricato in oggetto sarà del tipo "perimetrale" e controllerà, quando inserito, i relativi punti di possibile accesso dall'esterno.

L'impianto antintrusione dovrà essere dotato di una propria alimentazione elettrica di sicurezza mediante batterie in tampone, con autonomia minima di 30 minuti in allarme e di almeno 30 ore in Stand-by, collegato a sensori in campo, sebbene l'alimentazione di rete provenga dal quadro principale di sicurezza QPS.

Il sistema dovrà essere costituito da una centrale di segnalazione e controllo, cuore del sistema, e da una serie di dispositivi di campo collegabili logicamente o fisicamente ad essa mediante dei sistemi dedicati. Il sistema dovrà essere configurabile in modo più completo e complesso in funzione della sua destinazione finale.

La normativa di riferimento per gli impianti antintrusione è definita essenzialmente dalle seguenti norme:

- CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme Particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
- CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme Particolari per le apparecchiature .

Le apparecchiature installate devono essere dotate di idoneo marchio di conformità, laddove esista, rilasciato da Istituto legalmente riconosciuto oppure, in mancanza, devono essere assistite da dichiarazione di conformità rilasciata dal Costruttore.

I sensori utilizzati saranno a "doppia tecnologia" (a microonde e infrarossi).

All'ingresso delle aree controllate dovranno installarsi dispositivi ottico-acustici autoalimentate con dispositivo lampeggiante protette contro le manomissioni.

L'inserimento e l'esclusione dell'impianto dovrà avvenire dall'ingresso con lettore di Badge o con digitazione di apposita pass-word o con altri dispositivi di inserimento/disinserimento dell'impianto. Dovrà essere fornita una quantità adeguata di lettori/dispositivi per poterli distribuire al personale che vi opera.

Il tutto così come rappresentato sulle tavole grafiche.

1. Componenti del sistema

Il sistema fisso automatico d'incendio comprenderà essenzialmente i seguenti componenti:

- Centrale di controllo e segnalazione ;
- Alimentazioni;
- Sensori a doppia tecnologia;
- Avvisatori acustici;
- Dispositivi per il controllo e l'inserimento/disinserimento dell'impianto;
- Lettori di badge
-

1.1 Centrali di controllo e segnalazione

La centralina di allarme sarà ubicata nel locale al piano terreno. Le sirene di allarme nei rispettivi locali controllati.

La centrale di controllo Principale sarà l'elemento dell'impianto che riceverà i segnali emessi dai sensori e dagli altri dispositivi e provvederà a diramare gli allarmi.

La centrale di controllo sarà contenuta in armadietto metallico, provvisto di sportello a cerniera a tenuta antipolvere e vetro frontale per l'ispezione degli allarmi.

Dovrà prevedersi un sistema di trasmissione degli allarmi e la loro remotizzazione verso l'esterno attraverso la linea telefonica.

La centrale sarà del tipo a microprocessore per la gestione di impianti di sicurezza conforme alle norme C.E.I. 79-2 con prestazioni classificate al 2 livello montata a parete per la gestione delle funzioni:

- scheda C.P.U. per unità di processo per la gestione delle unità periferiche, programmabile su memoria non volatile tipo EPROM;
- schede ingressi per il collegamento dei diversi sensori;
- scheda unità per comandi dei segnalatori di allarmi;
- interfaccia di gestione del colloquio digitale bidirezionale seriale con i sensori;
- interfaccia del colloquio bidirezionale con l'utente;
- dispositivo orologio datario integrato con la C.P.U. completo di memoria eventi interrogabile tramite interfaccia;

1.2 Alimentazioni

L'impianto di rivelazione dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al Ni-Cd senza emissione di gas corrosivi.

Così come previsto dalle norme l'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 30 ore ed il contemporaneo funzionamento dei segnali di allarme sia esterni che interni per almeno 30 minuti. Ovviamente, al momento del ritorno dell'energia elettrica normale, questa dovrà automaticamente sostituire quella di sicurezza ed altrettanto automaticamente dovrà entrare in funzione il gruppo di ricarica delle batterie di accumulatori.

L'alimentazione di sicurezza dovrà essere realizzata mediante cavi (resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-36) aventi percorso indipendente da tutti gli altri circuiti elettrici a meno che tale alimentazione non sia posta all'interno della centrale.

In caso di alimentazione secondaria con batterie, il gruppo di ricarica automatico deve essere tale da garantire alle batterie stesse, in un tempo non superiore alle 24 ore, il riporto ad una carica pari almeno all'80% della loro capacità qualunque sia la condizione di carica iniziale.

Il gruppo di alimentazione, può far parte dei dispositivi racchiusi nel contenitore della centrale o di altre apparecchiature, oppure esso può costituire una unità separata e autonoma.

L'alimentazione sarà prelevata dal Quadro QPS (Principale Servizi di Sicurezza) e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche e di filtro antisturbo.

Le linee dati con cavi non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi del tipo schermato.

1.3 Sensori a doppia tecnologia

I sensori saranno a doppia tecnologia (a microonde e raggi infrarossi) per la rilevazioni di corpi in movimento, in custodia di materiale plastico antiurto con dispositivo antimanomissione, dispositivo antiaccecamento regolazione di portata e basso assorbimento (20 mA max) e segnalazione luminosa di intervento.

Devono essere dotati di marchio IMQ - A o equipollente rilasciato da Istituti legalmente riconosciuti in ambito internazionale

1.4 Contatto magnetico

....

1.5 Avvisatori ottico-acustici

Saranno costituiti da:

- sirena elettronica autoalimentata con lampeggiatore incorporato in cassetta metallica con doppio coperchio dotata di contatto antimanomissione, allarme temporizzato e completa di batteria 12 V - 2 Ah;
- sirena per interno con lampeggiatore per segnalazione allarme furto potenza sonora 105 dB completa di scatola e coperchio;

1.6 Dispositivi per il controllo e l'inserimento/disinserimento dell'impianto

Saranno costituiti da tastiera alfanumerica per il controllo e l'inserimento in modo selezionato dell'impianto, abilitazione a mezzo di chiave elettronica e codice segreto e dotata di dispositivo antimanomissione e colloquante digitalmente con la centrale in modo seriale bidirezionale.

Può essere abilitata anche a mezzo di codice numerico.

23.1 IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE:

SCHEDE TECNICHE DI PRODOTTO

Caratteristiche dei componenti principali:

Scheda Tecnica 1

Centrale di gestione

La centralina di allarme sarà ubicata nel locale "Control-Room" al piano. Le sirene di allarme nei rispettivi locali controllati.

La centrale di controllo Principale sarà l'elemento dell'impianto che riceverà i segnali emessi dai sensori e dagli altri dispositivi e provvederà a diramare gli allarmi.

Caratteristiche tipiche o equivalenti:

Centrale a microprocessore a 8 zone cablate (16 con la funzione di duplicazione zone) espandibile fino a 48 zone cablate. Possibilità di inserimento a chiave. Memoria 1024 eventi, 96 codici utenti. Possibilità di inserimento rapido con zone aperte, e di suddividere l'impianto in 4 aree indipendenti. Combinatore telefonico digitale incorporato: 4 numeri per la Centrale di Sorveglianza e 8 numeri per combinatore vocale. Cambio automatico dell'ora legale e solare. Pulsante di ripristino programmazione, connessione diretta a 9,6 k-baud con il software WinLoad, 5 uscite programmabili di cui 1 a relè. Possibilità di collegare fino a 127 moduli di qualsiasi tipo sul BUS (comprese le tastiere). Alimentatore in "switching" 1,7 A..

- Possibilità di inserimento totale, perimetrale istantaneo, perimetrale e disinserito per singola area;
- fino a 4 aree indipendenti;
- Compatibile con modulo combinatore telefonico vocale;
- Compatibile con modulo comunicazione per linee GSM;
- Compatibile con modulo Internet IP100;
- Compatibile con moduli sensori indirizzabili;
- Compatibile con tastiera grafica;
- Integrazione con sistema di controllo accessi;
- Firmware aggiornabile localmente tramite interfaccia USB e software WinLoad;

In armadio metallico di dimensioni mm 333x400x100 circa, fornita con tastiera K641TIT, o equivalente, con interruttore antiapertura ed antistacco e visualizzatore alfanumerico LCD con retroilluminazione ad alta visibilità.

Scheda Tecnica 2

Alimentazioni

L'impianto di rivelazione dovrà essere dotato di almeno due fonti di energia elettrica, una normale ed una di sicurezza capaci ciascuna di assicurare in qualsiasi momento il funzionamento di tutto l'impianto.

Mentre l'alimentazione normale è, generalmente, fornita dall'energia elettrica di rete, quella di sicurezza dovrà essere fornita da batterie di accumulatori del tipo sigillato al Ni-Cd senza emissione di gas corrosivi.

Così come previsto dalle norme l'intervento dell'alimentazione di sicurezza al mancare di quella normale sarà automatico ed avvenire in un tempo non superiore a 15 secondi.

Essa dovrà garantire il funzionamento ininterrotto dell'impianto per almeno 30 ore ed il contemporaneo funzionamento dei segnali di allarme sia esterni che interni per almeno 30 minuti. Ovviamente, al momento del ritorno dell'energia elettrica normale, questa dovrà automaticamente sostituire quella di sicurezza ed altrettanto automaticamente dovrà entrare in funzione il gruppo di ricarica delle batterie di accumulatori.

L'alimentazione di sicurezza dovrà essere realizzata mediante cavi (resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-36) aventi percorso indipendente da tutti gli altri circuiti elettrici a meno che tale alimentazione non sia posta all'interno della centrale.

In caso di alimentazione secondaria con batterie, il gruppo di ricarica automatico deve essere tale da garantire alle batterie stesse, in un tempo non superiore alle 24 ore, il riporto ad una carica pari almeno all'80% della loro capacità qualunque sia la condizione di carica iniziale.

Il gruppo di alimentazione, può far parte dei dispositivi racchiusi nel contenitore della centrale o di altre apparecchiature, oppure esso può costituire una unità separata e autonoma.

L'alimentazione sarà prelevata dal Quadro QPS (Principale Servizi di Sicurezza) e sarà dotata di limitatore di sovratensione per apparecchiature elettroniche, sia lato energia che lato linea telefonica e di filtro antidisturbo.

Le linee dati con cavi non propaganti la fiamma ed a bassa emissione di fumi e gas nocivi del tipo schermato.

Scheda Tecnica 3

Sensori a doppia tecnologia

I sensori saranno a doppia tecnologia (a microonde e raggi infrarossi) per la rilevazione di corpi in movimento, in custodia di materiale plastico antiurto con dispositivo antimanomissione, dispositivo antiaccecamento regolazione di portata e basso assorbimento (20 mA max) e segnalazione luminosa di intervento:

- angolo di rivelazione 90°
- portata di almeno 14x14 m2;
- 3 LED di visualizzazione dello stato di rivelazione;
- quando il sensore d'infrarossi rileva che un segnale soddisfa la condizione di allarme, il rivelatore utilizza il segnale proveniente dalla microonda per confermare l'allarme;
- portata regolabile della microonda;
- prestazioni comuni a tutti i rivelatori digitali di movimento

Scheda Tecnica 4

Contatto magnetico

E' previsto sulle porte REI degli Archivi.

Contatto magnetico:

- indirizzabile;
- collegamento su BUS;
- dimensioni mm 74x35x20 circa.

Scheda Tecnica 5

Tastiera Grafica

Tastiera Grafica con ampio schermo grafico LCD (mm 65x65 circa), ad alta luminosità, fino a 32 mappe grafiche, visualizzazione della temperatura ambientale tramite un sensore di temperatura integrato. Fino a 15 suonerie per avviso acustico, ritardo ingresso/uscita, eventi special, promemoria, ... e possibilità di scaricare altre suonerie. Programmazione degli avvisatori acustici in modo indipendente per ciascuna zona. Menu interattivo a icone con guida passo-passo, possibilità di selezionare il linguaggio, di regolare la retroilluminazione, il contrasto ed il volume. Possibilità di caricare/scaricare scritte con la chiave memoria, con il software WinLoad, Neware o con la funzione "copia modulo". Tre tasti panico ad attivazione rapida ed un ingresso di zona/temperatura che può essere utilizzato per collegare un rivelatore.

- Collegamento su BUS;
- visualizzazione zone su un massimo di 32 mappe grafiche;
- visualizzazione in chiaro dello stato del sistema;
- Orologio con sveglia e promemoria per eventi speciali;
- Motore di ricerca per utenti e zone;

- possibilità di copiare le impostazioni da un profilo ad un altro;
- Menu semplice ed intuitivo con guida passo-passo.

Scheda Tecnica 6

Avvisatori ottico-acustici

Saranno costituiti da:

- sirena elettronica, controllo manomissione apertura e strappo;
- basso assorbimento;
- lampeggiante a LED;
- autoalimentata con accumulatore 12 V – 2,3 Ah;
- Struttura in ABS, coperchio interno in lamiera elettrozincata;
- grado di protezione IP34, con sistema di protezione antischiuma;
- potenza sonora 105 Db;
- conforme Norme CEI 79-2 seconda Edizione.

Scheda Tecnica 7

Cavi Antifurto

Cavi per sistemi di sicurezza, antintrusione, antieffrazione, antifurto, antiaggressione per l'installazione all'interno di locali secchi o umidi ed in luoghi con rischio di incendio:

- conduttori: flessibili in rame rosso (CEI 20-29);
- isolante: Polivinilcloruro (PVC) esente da piombo (CEI 20-11) Cl. R2 variamente colorati;
- guaina esterna: colore bianco, in versione non propagante l'incendio con isolamento e guaina rispondente alle norme CEI 20-22 II e CEI 20-37;
- conduttori: 4+2
- resistenza d'isolamento a 20°C: 20 MOhm/km;
- Temperatura di esercizio: -15°C + 80°C (non propagante l'incendio);
- raggio di curvatura: 15 volte il diametro del cavo;
- tensione nominale di esercizio 50 V max;
- Posa: separata dai cavi energia;
- bassa emissione di gas alogenidrici.

Il grado d'isolamento Uo/U dei cavi di segnale a tensione ridotta non deve essere inferiore a:

* 300/500 V (sigla di designazione "05").

Scheda Tecnica 8

Lettore di badge

E' previsto sulle porte dei vari locali (si veda tavole)..

L'accesso ai locali sarà controllato con lettore di Badge o con digitazione di apposita pass-word. Dovrà essere fornita una quantità adeguata di lettori per poterli distribuire al personale che vi opera. Il lettore di Badge agirà sulla elettroserratura permettendone l'apertura solo al personale dotato di tessera badge riconosciuta e disattiverà il rivelatore presente nello stesso locale o gruppo di locali serviti dalla stessa porta.

L'inserimento del badge o la digitazione di apposita password abiliterà il locale ad accendere le luci ed avvierà il rispettivo ventilatore per l'aria forzata, inoltre consentirà al cronotermostato di lavorare con la condizione di "persone presenti" alzando la temperatura del locale fino a raggiungere il Set-Point" preimpostato.

24. IMPIANTO DI TELEFONIA E DATI

SPECIFICHE TECNICHE CABLAGGIO STRUTTURATO

Premessa

Nel seguito si descrivono le caratteristiche dell'impianto di telefonia e dati.

1. DATI GENERALI

Sarà previsto un impianto di Cat.6E (telefonia e dati), realizzato con canalizzazioni, conduttori, fibre ottiche ed armadi dedicati a partire dall'ingresso TELECOM sino agli utenti da servire. Gli armadi saranno ubicati nei locali indicati. **Tutti i conduttori attraversanti i cavedi o che transitano in vicinanza a condutture elettriche dovranno essere opportunamente schermati con calze metalliche connesse a terra.**

Il Sistema di cablaggio strutturato sarà con prestazioni conformi alla Categoria 6E in grado di:

- Fornire il supporto trasmissivo per applicazioni audio-video-fonie, sia in forma digitale sia analogica
- Realizzare un sistema omogeneo in grado di essere totalmente indipendente dai protocolli di rete e dagli apparati attivi utilizzati in rete.

Prestazioni di categoria

Denominazione	- CAT 6 (classe E)
Frequenza	- fino a 250 MHz
Velocità	- 1Gbit/s
Lungh. Channel	- 100 m (max)

I materiali sono del tipo Gewiss o equivalente

2. NORME GENERALI DI RIFERIMENTO

D.P.R. n° 547	- Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro
Legge n°109	- Disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni
CEI 64-8	- Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 23-9	-Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare
EIA/TIA 568A/568B	- Norme di settore (standard americano) per la definizione di sistemi generici di cablaggio in edifici commerciali

EIA/TIA 569	- Norme di settore (standard americano) per la definizione delle infrastrutture dei cablaggi
ISO/IEC 11801	- Norme sul cablaggio generico – standard internazionale
EN 50173	- Norme Europee per il cablaggio generico – standard europeo
EN 50174-2	- Norme di settore (standard europeo) per la definizione delle infrastrutture dei cablaggi
EN 50288	- Cavi metallici a elementi multipli utilizzati nei sistemi di comunicazione e controllo analogico e digitale
IMQ	- Contrassegno di conformità dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità

3. QUADRI E ARMADI

Caratteristiche tecnico-costruttive

- Quadri da pavimento in lamiera di acciaio 10/10mm verniciata
- Verniciatura in epossipoliesteri polverizzati in forno, effetto bucciato medio, colore RAL 7035
- Capacità di riempimento: 28 e 42 unità modulari da 19"
- Porta in lamiera di acciaio 12/10mm con vetro curvo temperato di sicurezza, reversibile
- larghezza standard 19"
- Grado di protezione IP30
- portata max. 400 kg (uniformemente distribuiti su struttura fissa)
- montanti di fissaggio di pannelli rack regolabili in profondità con passo di 25mm
- Piastre passacavi in materiale plastico facilmente forabili RAL5003
- Guide interne per eventuale fissaggio di guide DIN e piastre di fondo (solo su struttura rotante)
- Dati dimensionali BxHxP : 600x1500÷2100x600mm per struttura a pavimento
- Temperature di impiego costante : 23°C A 83% u.r - 40°C a 93% u.r.
- Temperature di impiego variabile : 23°C A 98% u.r - 40°C a 98% u.r.
- Temperature di funzionamento : -5°C/+40°C
- Temperatura di immagazzinamento -25°/+55°C
- Normativa specifica : IEC 60297-1/2, IEC 60297, CEI EN 60917-1-2/2-2, EN 60950, DIN 41488

Accessori per contenitori rack

- pannelli frontali ciechi 19" in lamiera di acciaio verniciato di colore nero da 12/10mm, disponibili da 1U e 3U rack , completi di rondelle, viti e dadi a gabbia.
- mensole di supporto per apparati attivi da 19", in lamiera di acciaio asolato e verniciato, di colore nero da 12/10mm, disponibili in due profondità 250 e 350mm, completi di rondelle, viti e dadi a gabbia.
- blocco di alimentazione per alimentazione apparati attivi costituito da 5 prese schuko completo di staffe, con sistema di sezionamento e segnalazione, completo di protezione da sovratensioni, SPD in Classe III con $U_c=255V$, $I_n=16A$, $i_{sn}(8/20) 3kA$, $U_p=1,5kV$, $U_{oc}=6-10kV$, $T_a=25ns$.

- Guide interne per eventuale fissaggio di guide DIN e piastre di fondo (solo struttura rotante)
- Pannelli con anelli passacavo in lamiera di acciaio verniciato di colore nero da 12/10mm, completi di rondelle, viti e dadi a gabbia.
- Tutti i pannelli sono predisposti per la messa a terra

Pannelli di permutazione

- pannelli di permutazione da 19", in lamiera di acciaio verniciato di colore nero da 12/10mm, non schermato (UTP), a 24 porte RJ45 Cat. 6, completi di elemento fermacavo da retropannello, cartellini di identificazione su fronte e retro, blocchi di connettori premontati tipo 110, predisposti per la messa a terra, completi di rondelle, viti e dadi a gabbia.
- Conforme ai requisiti di EIA/TIA 568A e 568B, ISO 11801 e EN50173.,IEC 61034

Cassetto per fibre ottiche

- cassetto da 1U rack per connettori in fibra ottica, in lamiera di acciaio verniciato di colore nero da 12/10mm, atti alla permutazione, l'interconnessione, la giunzione e l'identificazione di un numero massimo di 12 fibre ottiche, predisposti con ricettacoli per bussole MT-RJ, ST o SC, completi di rondelle, viti e dadi a gabbia.

Cordoni di permutazione non schermati (UTP) modulari RJ45

- bretella di permutazione (Patch-Cord) modulare tipo RJ45-RJ45 per ogni porta assegnata sul pannello di permutazione e su ogni presa Utente di campo, costituita da conduttori flessibili in rame solido 24 AWG; isolamento in polietilene antifiama, guaina esterna in PVC, con diam. max. esterno pari a 6mm, Impedenza $100\Omega \pm 15\%$, $1 \div 100\text{MHz}$, Capacità 13.5Pf/ft a100 MHz., contatti in bronzo fosforoso.
- patch cord in categoria 6 conforme ai requisiti di EIA/TIA 568A e 568B, ISO 11801 e EN50173., anche testati per applicazioni 100Base-Tx, 155Mbps,ATM e Gigabit Ethernet.
- lunghezze standard 1m., 2m.

Cordoni di permutazione in fibra ottica

- bretella di permutazione (Patch-Cord) in fibra ottica con connettori MT-RJ, ST o SC, isolante in LSZH a bassa emissione di fumi e zero alogeni, fibra tipo 50/125 μ , connettore in ferula ceramica a bassissima attenuazione del segnale ed elevata affidabilità.
- Conforme ai requisiti di EIA/TIA 568A e 568B, ISO 11801 e EN50173.,IEC 61034
lunghezze standard 1m., 2m e 5m.

4. CAVI IN RAME PER CABLAGGIO ORIZZONTALE E VERTICALE

Normativa di riferimento

ISO/IEC 11801	- Norme sul cablaggio generico – standard internazionale EN 50173 per cablaggio orizzontale e verticale in edifici
IEC 1156-2	- Norme per la definizione delle specifiche tecniche delle linee per comunicazioni digitali, in cablaggio orizzontale
EN50288 e p.r. seguenti	- Cavi metallici a elementi multipli utilizzati nei sistemi di comunicazione e controllo di tipo analogico e digitale. Per cavi schermati e non schermati
TIA/EIA-568	- Norme di settore (standard americano) per la definizione di sistemi generici di cablaggio in edifici commerciali (e metodi di misura)

Caratteristiche tecniche cavi UTP CAT. 6

Tipo CAT 6	- Cavo 4 coppie twistate in rame nudo (24 AWG) non schermato
Guaina	- Bassa emissione di fumi e zero alogeni (PVC/LSZH)
Diam. ext guaina	- 5,3 mm
Conduttori	- Rame solido
Diametro nominale condutt.	- 0,52 mm (AWG)
Isolamento	- Polietilene solido
Diametro est. conduttore	- 0,93 mm
Codice colori secondo standard EIA/TIA	
Caratteristiche elettriche	
Tensione di esercizio max	- 125V c.c.
Resistenza c.c. max	- 170Ω/Km
Resistenza c.c. sbil. max.	- 1%
Resistenza di isolamento min.	- 5 GΩxKm
Capacità sbilanc. verso terra	- 1600 pF/Km max
Velocità propagazione	- 0,66 c a 100MHz
Caratteristiche generiche ambientali	
Temperatura di lavoro	- 20°C + 60°C
Temperatura di posa	- 0°C + 50°C
Raggi di curvatura minimi	
In condizioni di lavoro	- 22 mm
In condizioni di posa	- 44 mm

5. CAVI IN FIBRA OTTICA

Normativa di riferimento

ISO/IEC 11801	- Norme sul cablaggio generico – standard internazionale EN 50173 per cablaggio orizzontale e verticale in edifici
IEC 1156-2	- Norme per la definizione delle specifiche tecniche delle linee per comunicazioni digitali, in cablaggio orizzontale
EN50288 e p.r. seguenti	- Cavi metallici a elementi multipli utilizzati nei sistemi di comunicazione e controllo di tipo analogico e digitale. Per cavi schermati e non schermati
TIA/EIA-568	- Norme di settore (standard americano) per la definizione di sistemi generici di cablaggio in edifici commerciali (e metodi di misura)
IEC 61034	- Norme per la misurazione della densità dei fumi dati da cavi in combustione in determinate condizioni
Tipo Fibra	- 50/125 μ
Guaina (PVC/LSZH)	- Bassa emissione di fumi e zero alogeni
Resistenza allo schiacciamento	- 2000N
Resistenza al tiro	- 500-1000N
Raggio di curvatura per cavi a 4 fibre	- 70mm
Raggio di curvatura per cavi a 8 fibre	- 90mm

6. POSTO DI LAVORO

Componenti – caratteristiche generali

- Prese per fonia e dati costituite da connettori modulari RJ45 di categoria 6, 8 pin
- Connessione ad incisione di isolante sia con sistema “impact tool” sia “toolles”
- Attestazione su cavo non schermato o schermato 4 coppie 24 AWG 100Ω
- Montaggio in scatola per moduli componibili tipo GEWISS o equivalente, per installazione incassata a parete, sporgente a parete, in canale modulare, in colonna multifunzionale attrezzata, completa di moduli ciechi, telai di supporto e placche di finitura in materiale plastico.
- Codice colore per il cablaggio secondo gli standard di connessione TIA/EIA 568A e 568B
- Conformi ai requisiti prestazionali minimi di categoria

Componibilità del sistema

- Postazione di lavoro liberamente componibile ed attrezzabile con 2 prese, per fonia o per trasmissione dati, salvo diversa prescrizione
- Moduli disponibili, non occupati da prese, protetti con idonei falsi poli

Identificazione dei punti in campo

- Prese identificate con targhette colorate, con o senza portello, con simbologia dedicata per i servizi fonia e dati

7. CRITERI DI INSTALLAZIONE

Cablaggio orizzontale

- Basic Link (tratto di conduttore che collega le prese di uscita dell'armadio di piano alle prese del P.d.L.) - lunghezza massima 90 m
- Channel (Basic Link più le patch cords che collegano, lato armadio di piano, le prese di uscita con quelle di ingresso e, lato P.d.L., le prese terminali con gli utilizzatori fonia e dati) lunghezza massima 100 m

Connessioni - Terminazioni

- lunghezza massima di rimozione della guaina: in funzione della tipologia di presa (variabile da 26mm a 8mm)
- sbinatura coppie: max13 mm
- raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- impiego di attrezzo dinamometricamente tarato (Impact Tool) se richiesto, per la connessione
- impiego di spelafili calibrato (Stripping Tool) per l'intestazione

Modalità di numerazione delle coppie

Secondo standard TIA / EIA T568 / 569 ed in accordo con la D.L. ed il Responsabile degli Apparati Attivi di rete.

Prescrizioni per la posa dei cavi

- in canalizzazioni e tubazioni separate
- raggruppati in fasci di max. 48 conduttori nelle zone controsoffittate, nei pavimenti rialzati e ove non siano disponibili cavidotti direttamente ispezionabili
- fasci di cavi sostenuti da ganci a "J" fissati alla struttura/ossatura esistente ad intervalli non superiori a 1,5 metri
- cavi tipo LSZH in tutti gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e nei locali classificati a rischio di esplosione, ed eventualmente laddove normative locali o le norme di buona tecnica lo suggeriscano
- max distanza ammessa fra due punti di trazione, per posa in tubazioni ; 30m
- non più di due curve a 90° tra due punti di trazione, indipendentemente dalla loro distanza
- rispetto dei raggi minimi di curvatura e degli sforzi di trazione massimi indicati dal Costruttore
- tubazioni a vista o sotto traccia con diametro min.di 25 mm
- Raggi di curvatura in fase di posa $R_{im}=8 \times D_{cavo}$; in fase di esercizio $R_{im}=4 \times D_{cavo}$
- Parte di cavo non ritorta sulla terminazione (sbinatura) per la cat. 5, massimo 13mm.
- percorsi paralleli con linee per energia (disturbi elettromagnetici) devono essere realizzati in cavidotti metallici in alternativa si dovranno rispettare le distanze minime indicate nel prospetto al fine di evitare influenze elettromagnetiche, anche in base alle correnti circolanti all'interno delle linee di energia in oggetto

Situazione	Distanza minima
------------	-----------------

Potenza impegnata sulla linea	<2kVA	2-5kVA	5kVA
Linee elettriche non schermate in prossimità di canaline aperte o non metalliche	127mm	305mm	>620mm
Linee elettriche non schermate in prossimità di canaline metalliche con collegamento a terra	64mm	152mm	305mm
Linee elettriche schermate in prossimità di canaline metalliche con collegamento a terra		76mm	152mm

8. CERTIFICAZIONE INSTALLAZIONE E COLLAUDO

Dati generali

- eseguita da personale e/o impresa abilitata ai sensi della Legge n° 109 del 28 marzo 1991 allegato 13 (1° grado) secondo la procedura di omologazione dell'allegato 11
- eseguita su tutti i componenti del Channel, (prese, cavi e relativi permutatori)
- misure effettuate con idonei tester aventi livello di accuratezza IIE o superiore secondo EIA/TIA TSB 67
- documenti di certificazione contenenti il progetto costruttivo e di dettaglio sottoscritto da professionista abilitato ed i risultati delle verifiche, in forma numerica tabellare o in forma di grafica, così come formulati dagli strumenti di misura, con le indicazioni di "PASS" per ciascuna prova
- dichiarazione di conformità sottoscritta da professionista abilitato da consegnare all'atto dell'allacciamento alla rete pubblica all'abbonato (Committente) e in copia conforme con raccomandata con avviso di ricevimento alla competente sede territoriale del gestore del servizio pubblico

9. VERIFICHE

Wire Map (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- accertare il corretto cablaggio del link e del channel, tenendo conto del sistema di cablaggio adottato (T568-A oppure T568-B)6.2.1)

Lunghezza (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- accertare che lunghezza del Channel non ecceda i $100\text{m} \pm 10\%$, misurata con le patch cords direttamente collegate al tester
- accertare che lunghezza del Link non sia superiore a $90\text{m} \pm 10\%$

Attenuazione (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- restituzione grafica dell'attenuazione in tutto il campo delle frequenze di misura, sul quale sia evidenziato il valore limite per ciascuna frequenza (l'attenuazione, espressa in db, va testata nel campo di frequenze compreso fra 1 e 100 MHz)

Next (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- verifica effettuata ad entrambe le estremità del Channel nel campo 1-100 Mhz, con un intervallo massimo pari a 0,15 MHz nel campo di misura 1-31,25MHz, e pari a 0,25 MHz nel campo di misura 31,26-100MHz (il Tester da campo deve riportare, per ogni coppia, il valore peggiore di Next, la frequenza alla quale tale valore corrisponde, il limite massimo ammesso ed il margine)

PSNEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- Misura degli effetti combinati di crosstalk su una singola coppia, indotti dalle altre coppie appartenenti allo stesso cavoPSNEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

ELFEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- Verifica del segnale attenuato all'estremità remota della coppia alla quale il segnale era stato applicato alla Near-EndELFEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

PSELFEXT (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- Somma della potenza ELFEXT misurata su una coppia, proveniente da tutte le altre coppie presenti nel cavo

misura da eseguirsi in schemi trasmissivi paralleli quando più di due coppie del cavo sono impiegate per trasmettere in entrambe le direzioni, come per esempio 1000Base-T

Impedenza caratteristica (EN 50173)

- Impedenza caratteristica, misurata per ciascuna coppia, deve essere nominalmente pari a $100\Omega \pm 15\%$, e deve comunque risultare compresa fra 80 e 120Ω (Limiti di Fail del tester)

Return loss (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- Misura di tutte le riflessioni causate da disadattamenti di impedenza in qualsiasi punto del link espressa in dB

Prop. Delay e Delay Skew (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- Test di ritardo assoluto per la determinazione della differenza di ritardo con limite fissato in 50 ns

Il test deve essere eseguito assumendo come riferimento la coppia che ha il ritardo assoluto minore, che costituisce il valore 0 per la determinazione del Delay Skew: la differenza fra il tempo minimo di ritardo assoluto ed i tempi di ritardo delle altre coppie costituisce il valore di Delay Skew

Caratteristiche del Tester di prova (EIA/TIA TSB 67, EN 50173)

- Tester di tipo approvato e realizzato da Costruttore certificati ISO 9001
- Tester tarato in laboratorio autorizzato SIT con allegata certificazione conprovante la taratura
- Accuratezza del Tester secondo quanto previsto per la CAT.6

25. IMPIANTO DI RIFASAMENTO

Premessa

Dovranno prevedersi in futuro (non previsti nel presente appalto), due gruppi di rifasamento automatico ubicati come nel seguito:

potenza 15 kVAR nel locale quadri elettrici al piano terreno e nel futuro locale per il gruppo frigo.

saranno connessi ai rispettivi quadri elettrici (alimentazione voltmetrica, alimentazione amperometrica con TA .../5 A).

Le apparecchiature dovranno essere conformi alla norma:

- CEI 17-13/1 – IEC 439/1 per quanto applicabile;

Le unità capacitive conformi alla norma:

- CEI 33-5 – IEC 831-1-2 - VDE 560 parte 41 e provviste di marchio IMQ

Condizioni di servizio

Installazione all'interno

Temperatura ambiente : -5 + 40°C

Altitudine d'installazione minore di 2000 m

Caratteristiche meccaniche

- Armadio metallico dotato di alettature di raffreddamento in lamiera di acciaio 20/10, verniciata a polvere epossidica colore RAL 7032 fissato a parete;
- Porta con maniglia bloccoporta asservita all'interruttore generale;
- Ingresso cavi dal basso;
- Grado di protezione IP30;

Caratteristiche elettriche

- Potenza reattiva : 30 kVAR
- Tensione di impiego nominale: 400 V – 50 Hz
- Corrente nominale assorbita: 50
- Tensione di isolamento nominale 660 V – 50 Hz

Apparecchi di interruzione e manovra

Interruttore generale con fusibili;

Contattori per l'inserzione delle batterie, dotati di resistenze di precarica;

Unità capacitive

- In polipropilene metallizzato autorigeneranti;
- in contenitore in alluminio in esecuzione antiscoppio e bassissime perdite;
- collegate a triangolo e provviste di resistenza di scarica;
- connesse in modo da avere almeno tre gradini d'inserzione
- Tensione nominale : 400 V – 50 Hz

- Tolleranza capacitiva : -5% +10%
- Categoria di temperatura : -25/C
- Massima tensione ammessa 1.1 Vn
- Massima corrente ammessa : 1.3 In

Regolatore automatico

Dispositivo per l'inserzione automatica delle batterie di condensatori, dotato di:

- fattore di potenza $\cos\phi$: regolabile
- dispositivo per evitare il pendolamento C/K
- Comando di Automatico/manuale
- Comando di inserzione/disinserzione manuale delle varie batterie
- Segnalazione di :
 - presenza rete
 - gradini inseriti
 - tipo di carico

26. GRUPPI DI CONTINUITA'

Sono previsti tre gruppi di continuità:

- da 10 kVA trifase per l'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza;
- da 10 kVA trifase per l'alimentazione dei servizi di sicurezza;
- DA 2 kVA monofase per l'alimentazione degli ausiliari di cabina.

I gruppi statici di continuità avranno commutazione PWM, adatti ad alimentare utenze privilegiate, sia in presenza di rete che in assenza, alla tensione di 400 V trifase in ingresso ed in uscita - 50 Hz.

I gruppi soccorritore dovranno essere completi di batterie di accumulatori del tipo al piombo ermetico con assenza di esalazioni nocive e senza necessità di manutenzione, adatte a conferire un'autonomia rispettivamente di almeno 60, 30 e 30 minuti.

In relazione al Il D.M. n.20/2011 del Ministero dell'Ambiente, recante "Regolamento recante l'individuazione della misura delle sostanze assorbenti e neutralizzanti di cui devono dotarsi gli impianti destinati allo stoccaggio, ricarica, manutenzione, deposito e sostituzione degli accumulatori", che rende obbligatoria la presenza di sostanze assorbenti e neutralizzanti in tutti i luoghi ove vi sia pericolo di sversamenti accidentali di acido solforico, come è il caso del locale degli UPS, l'impresa avrà l'onere di fornire il seguente materiale (o equivalente) nella quantità prevista dal Decreto:

"neutralizzante ASOLFOR 530, testato e certificato a norma di legge, completamente naturale con elevato potere assorbente/neutralizzante".

Descrizione apparecchiatura :

Lo scopo principale del gruppo di continuità è quello di fornire una alimentazione affidabile e di qualità alle apparecchiature collegate, in modo che il funzionamento di queste ultime non debba risentire di casuali alterazioni e/o brevi o prolungate assenze della rete.

L'energia necessaria al funzionamento in emergenza è immagazzinata in una batteria di accumulatori, alla cui ricarica o mantenimento della carica provvede il gruppo in modo totalmente automatico.

Le batterie avranno la caratteristica di ermeticità di modo che per la durata della loro vita operativa non sia necessario alcun intervento di manutenzione.

·Raddrizzatore trifase con PFC (Power Factor Corrector) : il raddrizzatore trifase sarà dotato di un dispositivo in grado di correggere il fattore di potenza in ingresso a cosfi 0,98, in modo automatico, a prescindere dal carico applicato. Ciò si traduce in una riduzione della corrente assorbita dalla rete che viene impegnata solo con energia attiva.

Carica batteria separato con tecnologia innovativa: è un sistema di carica che garantisce la massima durata delle batterie.
Il risultato dovrà essere:

- tensione di carica programmata in funzione della temperatura;
- componente alternata residua in tensione: *trascurabile*;
- *test batterie* automatico con *indicazione dell'efficienza* delle batterie;
- indicazione su display di tutti i parametri di batteria: autonomia rimanente, livello di carica, corrente, e tensione;
- protezione contro le scariche profonde;
- protezione contro le sovratensioni;
- protezione contro le sovracorrenti.

Inverter con controllo digitale: sarà in grado di generare una tensione sinusoidale perfettamente stabilizzata con distorsione < 1%;

By-pass statico a tempo zero : dispositivo automatico che, in caso di sovraccarico o guasto dell'inverter, commuta il carico sulla rete in tempo ZERO.

By-pass Manuale: dispositivo di manovra/sezionamento che permette di commutare il carico su rete e di isolare l'UPS (ad es. per eventuali interventi di manutenzione) senza per questo produrre interruzioni dell'alimentazione.

Pannello sinottico ad indicazioni luminose: consente di controllare lo stato dell'UPS, il modo di funzionamento (inverter, by-pass, batteria), il carico applicato e lo stato di carica delle batterie.

Parallelabilità: le UPS dovranno potersi collegare in parallelo fra loro fino ad un massimo di 4.

Interfaccia di comunicazione: con porta seriale **RS232** di serie.

Scheda Tecnica 1**ST- GRS1****Tipo 10 kVA Tri/Tri****CARATTERISTICHE**

Potenza nominale attiva 10 KW

INGRESSO

Fattore di potenza 1
Tensione di ingresso 400V + N. + - 15%
Frequenza di ingresso 50/60Hz
Tolleranza sulla frequenza $\pm 10\%$
Corrente di ingresso 72A
Distorsione della corrente di ingresso $\leq 25\%$
Distorsione della corrente d'ingresso 5%

USCITA

Tensione 380/400/415V selezionabili
Tolleranza in condizioni dinamiche $-4\%+2\%$
Distorsione con carico lineare $< 1\%$
Distorsione con carico non lineare $< 6\%$
normalizzato
Frequenza nominale 50/60 Hz selezionabili
Tolleranza sulla frequenza In assenza rete $\pm 0.01\%$
In presenza rete $\pm 1\text{ Hz}$

BY-PASS

BY-Pass automatico Tempo di intervento nullo
By-Pass manuale Per escludere l'UPS in caso di manutenzione

BATTERIE

Tipo Pb ermetiche
Autonomia 60 minuti per il QGIS e 30 minuti per QPS

Dimensioni cabinet batterie (LxPxH)

CARATTERISTICHE GENERALI

Interfacce	RS 232 standard
Filtri	Per aumentare l'immunità dei carico verso i fenomeni ambientali di origine elettrica ed elettromagnetica
Rendimento complessivo ON-LINE	92,5%
Rendimento complessivo	98%
Grado di protezione	IP 20
Costituzione	Cabinet metallo con ruote
Colore	Grigio RAL 7012
Dissipazione calore	W
Temperatura di funzionamento	0-40 °C
Umidità relativa (non condensata)	95%
Normative di riferimento	EN55022-EN60950-EN50091*

DIMENSIONI E PESI UPS

Dimensioni (LxPxH)
Peso (senza batterie)

(*) conformità con altre normative EN-CEI-IEC per la regola d'arte e la marcatura CE

Scheda Tecnica 2

ST- GRS2

Tipo 2 kVA

Gruppo soccorritore

Il gruppo soccorritore dovrà alimentare tutti i servizi ausiliari della cabina BT.

Il gruppo statico di continuità trifase avrà la potenza di 2 kVA/1,6kW con commutazione PWM, adatto ad alimentare utenze privilegiate, sia in presenza di rete che in assenza, alla tensione di 230 V monofase in ingresso ed in uscita - 50 Hz.

Il gruppo soccorritore dovrà essere completo di batterie di accumulatori del tipo al piombo ermetico con assenza di esalazioni nocive e senza necessità di manutenzione, adatte a conferire un'autonomia di almeno 60 minuti.

Caratteristiche

Raddrizzatore carica batterie del tipo trifase totalcontrollato;

Inverter del tipo statico con distorsione armonica della tensione di uscita $\leq 2\%$;

By-Pass statico a tempo zero;

dotato di interruttori d'ingresso raddrizzatore, batteria e ingresso riserva;

Sistema di By-pass manuale con commutatore rotativo tipo no break;

Trasformatore di separazione galvanica in uscita inverter;

Elevata tolleranza tensione di ingresso

Elevata silenziosità: 54-56 dBA;

Display e sinottico bordomacchina del tipo alfanumerico a cristalli liquidi LCD completo di tastiera per comando e controllo;

Visualizzazione dell'archivio storico degli allarmi;

Batterie al piombo ermetiche esenti da manutenzione e senza esalazione di gas nocivi di primaria marca;

Facilità di spostamento e di installazione (sarà dotato di ruote);

Interfaccia seriale standard;

larghezza ... mm circa

profondità mm circa;

altezza

PARTE V

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

E' prevista la realizzazione di un impianto ascensore ad uso di persone disabili del tipo elettrico senza locale macchine.

27. IMPIANTI ASCENSORE DI TIPO ELETTRICO

1. Normativa di riferimento:

L'ascensore e i relativi componenti debbono rispondere a tutte le norme vigenti ed in particolare a:

- Norme per gli ascensori e per i montacarichi in servizio privato di cui alla normativa vigente ed in particolare al D.P.R. del 26 Marzo 1994 n. 268 (268/94) e D.M. del 9 Dicembre 1987 n. 587 (587/87) e direttive di recepimento alla normativa comunitaria (84/529/CEE e 90/486/CEE);
- [D.M. 236/89 \(Prescrizioni tecniche ... eliminazione barriere architettoniche\);](#)
- [D.P.R. n. 503 del 24 luglio 1996 \(... eliminazione barriere architettoniche\);](#)
- Legge n. 46/90 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- disposizioni relative agli elevatori per il superamento delle barriere architettoniche cui la Legge del 9 Gennaio 1989 n. 13 e disposizioni seguenti;
- disposizioni di sicurezza antincendio vigenti per gli edifici di civile abitazione ed in particolare alle Leggi del 27 Dicembre 1941 n. 1570; del 13 Maggio 1961 n. 469 articoli 1 e 2; 26 Luglio 1965 n. 966 art. 2; articoli 10 e 11; del D.P.R. 29 Luglio 1982 n. 577; del D.M. del 30.11.1983 e D.M. del 16.05.1987 n. 246;
- [D.P.R. n. 162/99 del 30 aprile 1999 \(attuazione direttiva 95/16/CE su disciplina ascensori\)](#)
- norme tutte anche se non specificatamente indicate che regolano la materia comprese quelle emanate dalla CEE.

Inoltre si dovranno adottare tutti gli accorgimenti tecnici possibili contro gli atti vandalici.

Tutti i componenti sottoposti alla disciplina del marchio di qualità dovranno essere contrassegnati con il marchio dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

I materiali e gli apparecchi, per i quali esiste il regime di concessione del contrassegno C.E.I., dovranno essere muniti di tale contrassegno.

27.1 CARATTERISTICHE E PRESCRIZIONI:

Funi portanti ad alta resistenza dimensionate secondo quanto previsto dalle norme in materia ascensoristica.

Linee elettriche e cavi flessibili di tipo seriale, per il collegamento di tutte le apparecchiature installate nel vano, nel monoblocco centralina e nella cabina, con dimensioni e isolamento rispondenti alle norme CEI-CENELEC.

Protezione antiruggine: Tutti i materiali ferrosi, facenti parte della fornitura, saranno previsti con adeguato trattamento contro la corrosione.

Illuminazione vano corsa

Il vano corsa degli ascensori deve essere munito d'impianto d'illuminazione elettrica rispondente alla normativa vigente installato stabilmente, che permetta di assicurare la sua illuminazione durante le operazioni di riparazione e di manutenzione, anche quando tutte le porte sono chiuse.

Questa illuminazione deve comprendere una lampada ad una distanza non maggiore di 0,5 m dal punto più alto e più basso del vano e, successivamente, ad intervalli non maggiori di 5 m.

Il circuito di illuminazione sarà indipendente.

Impianto di terra

Tutte le componenti metalliche (carcasce, motori, argano, quadri, protezioni metalliche, etc.) dovranno essere collegate a terra.

Il conduttore di terra dell'impianto isolato con guaina di colore giallo-verde, dovrà avere una sezione minima di 16 mm².

Cartelli di segnalazione e schemi

La Ditta appaltatrice dovrà applicare tutte le targhe previste dai regolamenti vigenti e fornire doppia copia degli schemi elettrici del circuito elettrico e dell'impianto f.m..

Specificazioni

Fermo restando quanto precedentemente richiesto, alla presentazione del progetto costruttivo, la ditta dovrà allegare disegno e documentazione tecnica; in particolare dovrà specificare le seguenti caratteristiche dell'impianto:

- potenza del motore in kW;
- numero di giri teorici al minuto del motore;
- rapporto tra corrente di spunto e di regime;
- numero, diametro e formazione delle funi;
- coefficiente di sicurezza delle funi;
- caratteristiche tecniche delle guide di scorrimento;
- consumo per corsa in salita a pieno carico;
- consumo per corsa in salita a vuoto;
- ingombro dell'impianto e carichi meccanici sui muri e sulle fondazioni, in corrispondenza degli staffaggi delle guide della cabina, ai fini del dimensionamento costruttivo e del vano corsa.

Obblighi ed oneri particolari a carico della ditta appaltatrice

Sono a carico della ditta appaltatrice gli oneri ed obblighi appresso indicati, oltre quelli precedentemente indicati nel presente capitolato e nel contratto d'appalto:

- a) la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione degli impianti, franchi da ogni spesa di imballaggio trasporto, manovalanza, etc.;
- b) la posa in opera e il montaggio dei materiali stessi, compresi i mezzi d'opera, i ponti di servizio e ogni altra opera provvisoria;
- c) l'esecuzione di tutte le opere, come precedentemente specificato occorrenti per dare l'opera completamente ultimata e funzionante in ogni sua parte e nell'insieme;
- d) l'adempimento in tempo utile, sotto la propria esclusiva responsabilità, di tutti gli obblighi imposti dalle norme vigenti o emanate nel corso dei lavori fino a collaudo definitivo, rimanendo a carico della ditta appaltatrice ogni eventuale modifica all'impianto richiesta dalle norme stesse, previo s'intende il pagamento di dette modifiche, in quanto future;
- e) le prove, che il D.L. ordinerà di fare eseguire presso gli Istituti da esso indicati, dei materiali impiegati nell'impianto, in relazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi;
- f) il controllo preventivo delle misure dei vani nei quali devono essere installati gli impianti;
- g) la fornitura di tutte le eventuali travature di ferro, le mensole, le grappe, etc, ed ogni qualsiasi altra provvista di materiali metallici occorrenti per l'esecuzione in sicurezza dell'impianto stesso;
- h) la sorveglianza in corso d'opera per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle proprie opere;
- i) la protezione delle varie parti degli impianti per preservarle da rotture, guasti, manomissioni, etc.;
- j) le spese per la sorveglianza e manutenzione degli impianti fino al collaudo definitivo;
- k) l'adatta mano d'opera, gli apparecchi o strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto occorrente per eseguire le verifiche, le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo;
- l) la fornitura, a lavori ultimati, di tre copie dei disegni di progetto aggiornata con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione dell'impianto eseguito e lo schema originale funzionale e del montaggio;
- m) la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del loro regolare funzionamento.

Manutenzione e Garanzia

E' a carico dell'impresa la presentazione delle "pratiche" agli uffici comunali preposti per l'ottenimento della licenza di esercizio. E' a carico dell'impresa l'onere delle verifiche periodiche da affidarsi all'ente terzo, almeno per il primo anno e per ottenere la licenza di esercizio.

E' compresa nella fornitura degli impianti elevatori, **un servizio di gestione e manutenzione per anni 1** dalla data di consegna dell'immobile o dall'eventuale data successiva di collaudo finale da parte di Ente certificato e consisterà nella totale e completa gestione e manutenzione dell'impianto, compresa la fornitura in opera di

tutti i ricambi necessari e incluso il pronto intervento, in caso di fermo o guasto dell'ascensore, con reperibilità 24 ore su 24 compresi i giorni festivi.

28. DOCUMENTI IMPIANTI ELETTRICI

Costituiscono parte integrante gli elaborati grafici per gli impianti Elettrici come nel seguito indicati:

E01-P Alimentazioni Principali

E01-01-P	Schema unifilare Cabina BT	
E01-02-P	Schema e Blocchi linee elettriche di alimentazione normale	
E01-03-P	Schema e Blocchi linee elettriche di alimentazione di sicurezza	
E01-04-P	Impianto di terra - Planimetria	p. interrato
E01-05-P	Impianto di terra - Schema Altimetrico	

E02-P Disposizioni Elettriche - Canalizzazioni Principali

E02-01-P	Disposizioni Elettriche	p. interrato
E02-02-P	Disposizioni Elettriche	p. terreno
E02-03-P	Disposizioni Elettriche	p. primo
E02-04-P	Disposizioni Elettriche	p. secondo
E02-05-P	Disposizioni Elettriche	p. sottotetto

E03-P Impianto di Illuminazione Normale e Sicurezza

E03-01-P	Impianto di Illuminazione	p. interrato
E03-02-P	Impianto di Illuminazione	p. terreno
E03-03-P	Impianto di Illuminazione	p. primo
E03-04-P	Impianto di Illuminazione	p. secondo
E03-05-P	Impianto di Illuminazione	p. sottotetto
E03-06-P	Impianto di Illuminazione - Legenda e Schemi di principio	

E04-P Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati

E04-02-P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. terreno
E04-03-P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. primo
E04-04-P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. secondo

E04-05-P	Impianto di Forza Motrice + Telefonia e Dati	p. sottotetto
E04-06-P	Impianto Telefonia e Dati - Schema Altimetrico	

E05-P Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora

E05-02-P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. terreno
E05-03-P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. primo
E05-04-P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. secondo
E05-05-P	Impianto di Allarme + Uscite di Sicurezza + Diffusione Sonora	p. sottotetto

E06-P Impianto di Rivelazione Fumi

E06-02-P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. terreno
E06-03-P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. primo
E06-04-P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. secondo
E06-05-P	Impianto di Rivelazione Fumi	p. sottotetto

E07-P Impianto di Antintrusione

E07-02-P	Impianto di Antintrusione	p. terreno
E07-03-P	Impianto di Antintrusione	p. primo
E07-04-P	Impianto di Antintrusione	p. secondo

E14-P Quadri Elettrici

E14-01-P	Quadri Elettrici - Schemi	
----------	---------------------------	--