



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



comune di  
**PRATO**  
Codice Fiscale: 84006890481

Progetto

**MUSEO D'ARTE CONTEMPORANEA L. PECCI - INTERVENTI DI  
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA CORTE INTERNA AL  
TEATRO**

CUP

**C37H21000470004**

Titolo

**Disciplinare Tecnico Prestazionale Impianti Elettrici**

Fase

**Progetto Esecutivo**

Servizio	<b>Servizio Edilizia storico monumentale e immobili comunali, Politiche energetiche e Datore di Lavoro</b>
Dirigente del servizio	<b>Arch. Francesco Caporaso</b>
Responsabile Unico del Procedimento	<b>Arch. Antonio Silvestri</b>

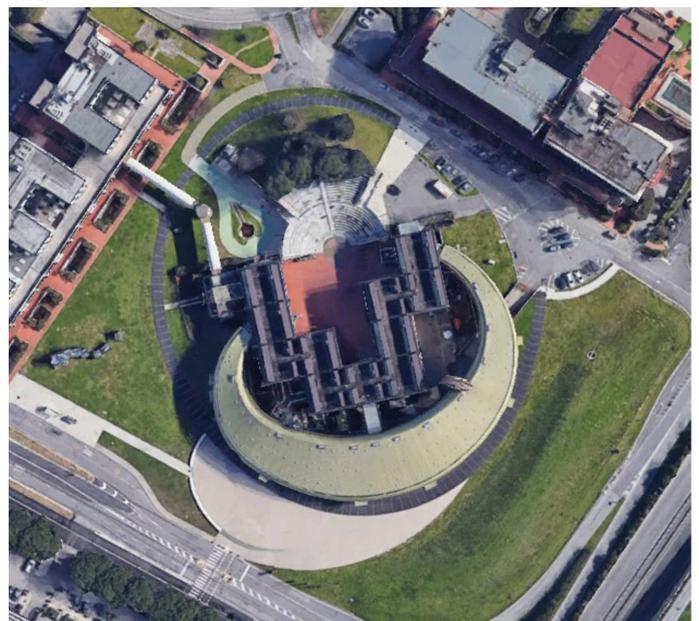
Progettisti delle opere architettoniche  
**Arch. Antonio Silvestri - Comune di Prato**  
**Arch. Elena Vitali - Comune di Prato**

Collaboratore  
**Arch. tir. Gabriele Pierini**

Progettista degli impianti elettrici e antincendio  
**CMA srl - PI Alessio Diegoli**

Coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione  
**Geom. Marco Polidori**

Legenda codici  
**A - opere architettoniche**  
**E - impianti elettrici**  
**M - impianti meccanici**  
**Sic - sicurezza**



Elaborato: E-CAP

Scala: ---

Spazio riservato agli uffici:

## INDICE

A.	DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE.....	6
1.	LEGGI E REGOLAMENTI.....	6
2.	IMPEGNI DELL'IMPRESA VERIFICHE PRELIMINARI.....	9
3.	ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE E SUE RESPONSABILITÀ.....	9
4.	PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI.....	11
5.	COLLAUDO DEFINITIVO.....	12
6.	GARANZIA.....	12
7.	RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE VERSO LA COMMITTENTE E VERSO TERZI.....	12
8.	ESECUZIONE DISEGNI AS-BUILT E DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ D.M. 22/01/08 N.37.....	13
9.	MANUALE DI USO E MANUTENZIONE.....	13
B.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI.....	14
1.	PREMESSA.....	14
2.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	14
3.	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE.....	15
3.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	15
3.2.	QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE DI ZONA.....	15
3.3.	QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE TERMINALE.....	26
4.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE.....	26
4.1.	INTERRUTTORI.....	26
4.2.	PORTAFUSIBILI E FUSIBILI.....	27
4.3.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI (SPD).....	27
5.	CONTENIMENTO DEI CONDUTTORI.....	29
5.1.	CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE.....	29
5.2.	MORSETTI DI GIUNZIONE.....	29
5.3.	TUBAZIONI DI CONTENIMENTO CAVI.....	29
5.4.	CANALETTE PORTACAVI IN PVC.....	30
5.5.	CANALETTE E PASSERELLE METALLICHE.....	30
6.	CONDUTTORI.....	31
6.1.	IMPIANTI ELETTRICI.....	31
6.2.	IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI.....	34
6.3.	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER SCOPI DI EMERGENZA.....	35

7.	APPARECCHI DI COMANDO E REGOLAZIONE .....	36
7.1.	APPARECCHIATURE DI COMANDO.....	36
7.2.	PRESE .....	36
8.	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE .....	37
9.	IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI.....	38
9.1.	ESTENSIONE DELLA SORVEGLIANZA.....	38
9.2.	CRITERI DI INSTALLAZIONE .....	39
9.3.	CENTRALE DI CONTROLLO .....	39
9.4.	RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO .....	41
9.5.	RIVELATORI OTTICI LINEARI DI FUMO .....	41
9.6.	RIVELATORI DI FUMO NELLE CONDOTTE PER IL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA .....	42
9.7.	DISPOSITIVI CHE UTILIZZANO CONNESSIONI VIA RADIO .....	43
9.8.	DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI E LUMINOSI .....	43
9.9.	ALIMENTAZIONI.....	45
9.10.	SISTEMI FISSI DI SEGNALAZIONE MANUALE D'INCENDIO .....	46
9.11.	CONNESSIONE VIA CAVO .....	46
9.12.	CONNESSIONI VIA RADIO .....	48
9.13.	VERIFICA DEI SISTEMI .....	48
10.	ALLARME VOCALE PER SCOPI D'EMERGENZA.....	49
10.1.	PREMESSA .....	49
10.2.	PROGETTAZIONE.....	49
10.3.	CATEGORIE DELLE s.s.c.i.e.....	50
10.4.	CLASSIFICAZIONE DELLE PRIORITA' .....	50
10.5.	INTELLIGIBILITA' DEL PARLATO .....	51
10.6.	SEGNALI DI ALLERTA E DI EVACUAZIONE .....	51
10.7.	SEGNALE DI EVACUAZIONE .....	52
10.8.	ZONE DI AUTOPARLANTI.....	52
10.9.	ALTOPARLANTI.....	52
10.10.	APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE.....	53
10.11.	SORGENTE DI ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA .....	53
10.12.	BATTERIE.....	54

10.13.	LINEA DI TRASMISSIONE DAL SISTEMA DI RIVELAZIONE DI EMERGENZA .....	54
10.14.	CABLAGGIO .....	54
10.15.	INTERCONNESSIONE CON SISTEMA FISSO DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO .....	55
10.16.	APPARECCHITURE E MATERIALE.....	55
10.17.	COMPATIBILITA' CON SISTEMI.....	56
10.18.	APPROVAZIONI .....	57
10.19.	INSTALLAZIONE .....	57
10.20.	MESSA IN SERVIZIO .....	57
10.21.	MANUTENZIONE .....	58
11.	IMPIANTO ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI .....	60
11.1.	CENTRALE DI CONTROLLO MASTER.....	60
11.2.	RIVELATORE A ROTTURA DI VETRO .....	60
11.3.	RIVELATORE A DOPPIA TECNOLOGIA.....	60
11.4.	LETTORE CONTROLLO ACCESSI DA ESTERNO .....	61
11.5.	LETTORE DI PROSSIMITA' DA INTERNI .....	61
11.6.	TASTIERA INSERIMENTO/DISINSERIMENTO ALLARME .....	61
11.7.	CONCENTRATORE REMOTO DA 8 A 32 INGRESSI.....	61
11.8.	SIRENA AUTOALIMENTATA DA ESTERNI .....	62
12.	APPARATI BUILDING AUTOMATION .....	63
12.1.	ACCOPPIATORE DI LINEA.....	63
12.2.	ALIMENTATORE.....	64
12.3.	MODULO TERMINALE DI INGRESSO BINARIO A 8 CANALI .....	66
12.4.	MODULO INTERFACCIA UNIVERSALE A 2 CANALI (2 IN/OUT) .....	68
12.5.	MODULO TERMINALE DI USCITA A 12 CANALI - 16A.....	69
12.6.	MODULO TERMINALE DI USCITA A 4 CANALI - 16A.....	70
12.7.	MODULO ATTUATORE TAPPARELLE A 8 CANALI – 24V DC.....	71
12.8.	MODULO GATEWAY DALI A 1 CANALE – 64 INDIRIZZI .....	72
12.9.	MODULO STAZIONE METEREEOLOGICA .....	74
12.10.	INTERFACCIA PER CONTATORI DI ENERGIA .....	75
12.11.	INTERRUTTORE 1 TASTO .....	75

12.12.	INTERRUTTORE 3 TASTI .....	75
12.13.	INTERRUTTORE 5 TASTI .....	75
12.14.	RILEVATORE DI MOVIMENTO PIR .....	75
12.15.	CAVO EIB.....	77
12.16.	UNITA' SERVER DI GESTIONE.....	77
12.17.	SOFTWARE DI GESTIONE E VISUALIZZAZIONE .....	78
13.	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI E QUADRI ELETTRICI PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	79
13.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	79
13.2.	QUADRI ELETTRICI.....	80
14.	GRUPPI DI CONTINUITA' (UPS).....	90
14.1.	alimentazione / erogazione .....	90
14.2.	Elementi sostanziali costituenti il gruppo di continuità.....	90
14.3.	Caratteristiche prestazionali minime .....	90
14.4.	Protezioni ingresso / uscita .....	91
14.5.	Inibizione e comando a distanza.....	91
14.6.	Controllo remoto - telesorveglianza .....	91
14.7.	Segnalazioni ed allarmi .....	91
14.8.	Predisposizioni per controlli e manovre remote (solo su specifica richiesta) .....	92
14.9.	Batterie di alimentazione.....	92
14.10.	Dispositivo contro il ritorno di energia.....	92
14.11.	Dettagli specifici di utilizzo particolare e specifico .....	92
14.12.	Garanzia.....	92
14.13.	Oneri Accessori .....	92
C.	ELENCO COSTRUTTORI AMMESSI .....	94

## **A. DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE**

### **1. LEGGI E REGOLAMENTI**

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati in ottemperanza delle Norme e Leggi vigenti, e saranno tali da funzionare perfettamente e correttamente; gli impianti dovranno rispondere a tutte le norme e leggi vigenti applicabili al presente progetto e alla attività svolta, anche se non esplicitamente riportate nel presente articolo.

Fermo restando la responsabilità dell'Impresa installatrice di eseguire gli impianti a regola d'arte, essa osserverà tutte le norme di Legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- La legge n° 186 del 1/3/1968;
- il D.P.R. n.384 del 27/4/1978 attuazione della Legge del 30/3/1971 sulle Barriere architettoniche e successive integrazioni
- il DM n. 37 del 22/01/2008 che regola l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies comma 13 lettera "A" della Legge n. 248 dello 02/12/2005
- il D.P.R. 1 Agosto 2011 n.151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30luglio 2010, n. 122
- il D.M. n. 261 del 22-2-1996: Regolamento recante norme sui servizi di vigilanza antincendio da parte dei Vigili del fuoco sui luoghi di Pubblico Spettacolo
- Il D.M. 12 Aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentanti da combustibili gassosi.
- il D. Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- le norme CEI 64-8 e successive varianti - Impianti elettrici utilizzatori
- la pubblicazione italiana CEI 64-50 relativa all'edilizia residenziale
- la norma UNI ISO 7240-19 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio
- UNI EN 54 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Sistemi di rivelazione – introduzione
- UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrali di rilevazione
- UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi Sonori
- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Alimentatori
- UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rilevatori di calore
- UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rilevatori di fumo
- UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Pulsanti manuali

- UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rilevatori Lineari
- UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Sistemi di allarme vocale
- UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Isolatori di corto circuito
- UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo ad aspirazione
- UNI EN 54-21 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto avviamento
- UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Dispositivi Visuali di allarme incendio
- UNI EN 54-24 Componenti di sistemi di allarme vocale Altoparlanti
- UNI EN 54-25 Componenti che utilizzano collegamenti radio
- UNI 7546 Segni grafici per segnali di sicurezza
- la norma UNI 9795:2013 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Progettazione, installazione ed esercizio”;
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- CEI 11-35 - Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale;
- CEI 11-27 – Lavori su impianti elettrici
- CEI 11-48 – Esercizio degli impianti elettrici. Parte 1. Prescrizioni generali
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI EN 60079 Atmosfere esplosive
- CEI UNI EN62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1 – Principi generali
- CEI UNI EN62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2 – Valutazione del rischio
- CEI UNI EN62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3 – danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI UNI EN62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4 – Impianti elettrici ed elettronici delle strutture
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) 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 loro uso Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)
- CEI EN 60439-5 (CEI 17-64) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Prescrizioni particolari per apparecchiature di distribuzione in reti pubbliche
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione

(quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

- CEI EN 61439-4 (CEI 17-117) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione

(quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)

- CEI EN 61439-5 (CEI 17-115) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione

(quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche

- CEI EN 61439-5 (CEI 17-118) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione

(quadri BT) Part 6: Busbar trunking systems (busways)

- CEI 20-105 V1 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio

- CEI 20-45 Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U<sub>0</sub>/U di 0,6/1 kV

- CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

- le Norme CEI ed in generale le tabelle CEI-UNEL relative ai manufatti impiegati.

- le prescrizioni per i materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità (M.I.Q.)

- le prescrizioni della ASL competente territorialmente

- i regolamenti e le prescrizioni ENEL e TELECOM.

- i regolamenti e le prescrizioni del locale comando VV.FF

- norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale

- Unificazioni Società Elettriche (ENEL e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica.

- la Norma CEI 0-16 – Edizione III – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica;

- la delibera 8 Novembre 2006, n.246/06 dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (A.E.E.G.);

- la delibera 27 Dicembre 2007, n.333/07 dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (A.E.E.G.);

- la delibera 20 Marzo 2008, n.33/08 dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (A.E.E.G.);

- la delibera 6 Agosto 2008, n.119/08 dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (A.E.E.G.);

- la delibera 84/2012/R/eel del 8 marzo 2012 “Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”;

- la delibera 562/2012/R/eel del 20 dicembre 2012 “Ulteriori interventi relativi agli impianti di generazione distribuita per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale. Modifiche alla deliberazione 84/2012/R/eel”.

In generale saranno rispettate tutte le norme CEI e tutte le leggi pertinenti all'attività svolta, attinenti gli impianti od i componenti da impiegarsi nella realizzazione delle opere oggetto del presente Appalto.

## **2. IMPEGNI DELL'IMPRESA VERIFICHE PRELIMINARI**

L'oggetto dell'appalto e le categorie dei lavori da eseguire, sono definiti sufficientemente nel Capitolato con gli elaborati a questo allegati.

L'Impresa si impegna a verificare la rispondenza e realizzabilità del progetto ed assume di conseguenza ogni e qualsiasi responsabilità circa la realizzazione degli impianti.

L'Appaltatore ha l'obbligo ed il dovere di prendere visione del progetto di prevenzione incendi confrontandolo con il presente progetto al fine di ottemperare a tutte le richieste dei VV.F. ivi indicate (quali ad esempio i compartimenti, il grado REI delle strutture e degli infissi, e quant'altro attinente).

L'Impresa si impegna inoltre a non richiedere alcun compenso per varianti che si dovessero rendere necessarie in corso d'opera a causa di mancata od errata verifica preliminare degli elaborati di progetto; ogni eventuale variante dovrà essere segnalata in sede di presentazione d'offerta fornendo tutti gli elementi giustificativi di carattere tecnico ed economico.

## **3. ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE E SUE RESPONSABILITÀ**

Gli impianti dovranno essere dati in opera, completi di ogni necessario accessorio e perfettamente funzionanti. Prima di dare corso alle opere, verranno sottoposti per approvazione alla Committenza ed alla Direzione Lavori gli schemi elettrici di dettaglio e costruttivi dei quadri elettrici, sulla scorta del progetto esecutivo, secondo il tipo e le modalità stabilite dalla Direzione dei Lavori.

In particolare verranno forniti i costruttivi dei quadri ed impianti recanti i particolari quali passaggi, montaggi di apparecchiature, staffaggi etc., sui quali l'Appaltatore avrà effettuato tutte le verifiche ed i calcoli necessari.

Detti elaborati verranno debitamente controllati ed approvati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà tenere in debito conto le interferenze di ogni tipo e sorta con la realizzazione dell'impianto elettrico, e dovrà essere garantita la collaborazione e scambio di informazioni tecniche fra gli esecutori delle opere civili e degli impianti tecnologici.

Saranno tra l'altro a carico dell'Appaltatore:

Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori;

Montaggio dei materiali stessi a mezzo di personale idoneo e qualificato;

La sorveglianza degli impianti realizzati onde evitare danni o manomissioni da parte di terzi, nei locali in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevata la Committente di qualsiasi responsabilità o controversia in merito;

La fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere, anche a

carattere provvisorio, occorrenti per garantire il fabbisogno elettrico del cantiere;

Lo smontaggio di tutto l'impianto esistente che non venga riutilizzato ed il suo trasporto alla discarica autorizzata;

La costruzione dei magazzini provvisori, qualora non ci sia disponibilità di locali dati dal Committente, per il deposito di apparecchiature, materiali e mezzi di opera necessari all'esecuzione delle opere dell'appalto, nonché il successivo smontaggio e l'allontanamento degli eventuali materiali di risulta non appena ultimati i lavori;

Resta peraltro a carico dell'Appaltatore l'onere di approntare e porre in opera efficaci chiusure dei locali concessi, nonché quello di sgomberare i locali stessi ogni qualvolta ordinato dalla Direzione dei Lavori e comunque all'ultimazione delle opere;

Lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.

Sono incluse nel presente Appalto tutte le opere murarie ed assistenza muraria connesse con la realizzazione dei lavori oggetto dell'Appalto, ed in particolare quelle espressamente menzionate nel presente Capitolato e nei relativi allegati, nonché sfondi, tracce, riprese intonaci, ecc. direttamente interessate all'esecuzione dei lavori.

La fornitura delle opere di carpenteria e di fabbro necessaria per gli impianti quali grappe, staffaggi, supporti, mensole e tiranti ed accessori di ogni genere, nonché di tutti i materiali di consumo occorrenti (nastro, minuteria meccanica, segnafile, capocorda, fascette, collari numerati, collanti etc.)

La verniciatura, con due mani di prodotto antiruggine, di tutti gli accessori di montaggio in ferro, qualora questi non siano opportunamente zincati.

In generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che la Committenza debba in seguito sostenere alcuna spesa oltre il prezzo pattuito.

La messa a disposizione della Direzione Lavori, in corso d'opera, della strumentazione adeguata, e della manodopera necessaria per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

L'osservanza delle norme dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative e di quelle che potessero intervenire nel corso dei lavori, relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, l'igiene sul lavoro, le assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, nonché la tutela e protezione ed assistenza dei lavoratori.

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

Per tutti i lavori debbono essere scrupolosamente osservate, oltre le disposizioni lavoro, quelle disposizioni fornite dalla Committente e Direzione Lavori. In particolare l'assuntore nei riguardi dei propri dipendenti nonché degli eventuali subappaltatori e terzi da lui dipendenti o demandati, presenti in Cantiere, ha i seguenti obblighi:

far conoscere le caratteristiche del luogo in cui devono operare e dei rischi specifici del luogo stesso;

prendere tutte le precauzioni necessarie per l'esecuzione del lavoro in sicurezza ed in particolare quelle specificate sul permesso di lavoro;

utilizzare personale e mezzi idonei per l'esecuzione del lavoro, tenendo conto dei rischi specificati e degli ambienti in cui i lavoratori si troveranno ad operare;

far adottare al personale impiegato i mezzi di protezione necessari ed esigerne il corretto impiego.

L'assuntore deve predisporre, a sua cura e spesa, tutte le necessarie segnalazioni di pericolo prescritte.

Assicurazione "tutti i rischi" dell'Appaltatore, estesi anche al personale della Direzione Lavori, contro i danni alle opere ed alle attrezzature di cantiere, contro la responsabilità civile verso terzi. La polizza coprirà i danni verificati in seguito a eventi naturali, accidentali o volontari nonché per vizi occulti dell'opera. Tale assicurazione dovrà essere in vigore prima della consegna dei lavori ed avrà corso almeno fino al termine del periodo di garanzia sugli impianti.

Oneri per il collaudo degli impianti effettuata da un ingegnere abilitato di gradimento della Committente, compreso il pagamento della notula professionale ed i contributi di legge per il professionista che effettuerà il collaudo.

Oneri che si renderanno necessari per le denunce alla USL, pratiche ai VV.F, etc.

La fornitura di un cartello indicante il tipo di opere che si realizzano, la ditta esecutrice ed i Progettisti degli impianti. La tipologia e la dimensione del cartello verranno stabilite in accordo con la Direzione dei Lavori.

#### **4. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI**

A discrezione della Direzione dei Lavori saranno eseguite in corso d'opera tutte quelle verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune.

In particolare potranno essere effettuate le seguenti verifiche:

- Verifica di accertamento della qualità dei materiali impiegati.
- Verifiche preliminari di funzionalità degli impianti;
- Misure di isolamento da effettuarsi tra i conduttori di fase, neutro e di protezione;
- Misure di continuità dei collegamenti equipotenziali all'impianto di terra;
- Verifica della caduta di tensione sui vari circuiti, specialmente per le utenze più distanti;
- Verifica dei livelli di illuminamento nei locali;
- Verifica del coordinamento delle protezioni e delle tarature degli interruttori.

Le prove preliminari di cui sopra, saranno eseguite in contraddittorio fra la Direzione Lavori e l'Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore non ripari le deficienze riscontrate entro il termine assegnato, la Committente vi provvederà direttamente addebitandone la spesa all'Appaltatore.

Anche nel caso in cui risultassero positive le verifiche effettuate a campione, l'Appaltatore rimarrà comunque

responsabile delle deficienze che si riscontrassero dopo l'ultimazione dei lavori, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

L'Appaltatore provvederà alla fornitura dei mezzi e della strumentazione necessaria per le opere di collaudo in corso d'opera e per il collaudo definitivo.

## 5. COLLAUDO DEFINITIVO

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modifica che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari, comprese le anomalie riscontrate o la non rispondenza alle prescrizioni normative e di capitolato rilevate.

Qualora da parte della Committente si riscontrasse la necessità di far eseguire solo in parte le opere previste nel progetto esecutivo allegato, i collaudi riguarderanno solamente la parte di lavoro eseguito e non l'intero complesso e la ditta esecutrice dei lavori sarà responsabile solamente delle opere da essa realizzate e di quelle da essa sottoposte a modifica.

## 6. GARANZIA

Tutti gli impianti oggetto del presente appalto, nel loro complesso ed in ogni loro singola parte ed apparecchiatura, saranno garantiti dall'Appaltatore, nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo, ed in seguito per il periodo **di due anni** a decorrere dalla data di buon esito dello stesso collaudo definitivo.

Durante tali periodi l'Appaltatore presterà gratuitamente e tempestivamente la sua opera per le riparazioni, sostituzioni o ricambi, che si rendessero necessari, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori e del Committente, in dipendenza della cattiva qualità dei materiali o dispositivi impiegati o per difetti di esecuzione o costruzione anche se non fossero stati riscontrati in sede di collaudo.

## 7. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE VERSO LA COMMITTENTE E VERSO TERZI

L'Appaltatore è responsabile verso la Committente dell'esatto e puntuale adempimento del contratto, della buona riuscita dei lavori e dell'opera dei suoi dipendenti.

L'Appaltatore è obbligato, senza alcun compenso ad uniformarsi a tutte le leggi e disposizioni in vigore riguardanti la sicurezza dei lavoratori ed avrà ad esclusivo suo carico (nonostante il diritto di sorveglianza della Direzione Lavori) l'onere di rifondere alla Committente, ai suoi dipendenti o preposti ed a terzi i danni che fossero causati per l'esecuzione dell'assunto appalto.

L'Appaltatore assume sopra di sé la responsabilità penale e civile piena ed intera, derivante da qualsiasi causa o motivo ed in special modo da infortuni dipendenti dall'appalto, esonerando quindi la Committente e

tutto il personale della Direzione Lavori, che ha solo funzioni tecniche, da qualsiasi responsabilità inerente all'esecuzione dell'appalto e si obbliga di rilevarli da ogni molestia ed azione nessuna esclusa, che eventualmente potessero contro di loro venire proposte.

## **8. ESECUZIONE DISEGNI AS-BUILT E DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ D.M. 22/01/08 N.37**

L'impresa esecutrice dovrà fornire, prima del collaudo definitivo, e comunque entro 15gg dal completamento delle opere, una serie completa di disegni aggiornati secondo quanto è stato realizzato. Verranno fornite tre copie più una su formato elettronico in formato AUTOCAD (DWG) di tutti gli elaborati grafici aggiornati timbrate e firmate da tecnico abilitato.

Lo standard qualitativo accettato per gli elaborati grafici e documentali, sarà quello che permetterà una facile intelligibilità dei disegni e schemi elettrici, anche ai fini delle manutenzioni e modifiche successive; esso sarà comunque sottoposto all'insindacabile giudizio della D.L.

È obbligo dell'impresa fornire il Certificato di conformità a fine lavori, secondo quanto stabilito dal D.M. 22/01/08 n.37, il deposito del progetto presso il Comune o presso la stazione appaltante nonché relazione di verifica finale a cura e spese dell'impresa e con firma di tecnico abilitato.

## **9. MANUALE DI USO E MANUTENZIONE**

I disegni finali approntati dall'impresa faranno parte di una completa documentazione finale che verrà rilasciata in duplice copia alla committente nella quale saranno raccolte le istruzioni di uso e manutenzione degli impianti, i fascicoli tecnici relativi alle apparecchiature impiegate; il tutto in forma di manuale corredato di indice.

Ulteriori caratteristiche saranno indicate dalla D.L.

## B. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

### 1. PREMESSA

Sono di seguito descritte le caratteristiche generali di impiego ed uso, nonché le specifiche costruttive e di posa di maggiore interesse per i componenti dell'impianto elettrico.

Il materiale impiegato nella realizzazione delle opere oggetto del presente capitolato non può derogare dagli standard di qualità riportati nelle presenti specifiche.

### 2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Nella scelta dei materiali specificati nella descrizione delle opere di adeguamento si prescrive che:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali per l'esecuzione delle opere previste nel presente progetto devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle Norme CEI, alle Norme IEC corrispondenti ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali sia prevista la concessione del Marchio di Qualità devono essere muniti del contrassegno del I.M.Q. o dell'equivalente marchio di omologazione del paese CEE di origine;
- le marche elencate al termine delle presenti specifiche si intendono vincolanti

L'approvazione delle marche utilizzate dovrà essere autorizzata per iscritto dalla Direzione dei Lavori. Alcune configurazioni di ingombro ed i disegni di progetto in genere, sono stati valutati tenendo conto di esse; nell'ipotesi che vengano indicati due produttori dello stesso materiale, le dimensioni riportate potranno variare in funzione della scelta effettuata fra i due. **I materiali indicati si devono intendere originali della Casa produttrice.**

### 3. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

#### 3.1. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La costruzione di tutti i quadri elettrici sarà regolata dalle seguenti norme:

- D. Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Norme CEI EN 61439 per quadri b.t. e successive varianti.

#### 3.2. **QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE DI ZONA**

##### 3.2.1. *DEFINIZIONI - CARATTERISTICHE GENERALI*

All'interno della presente sezione ed ai fini del presente capitolato valgono le seguenti definizioni:

Quadro elettrico	Componente dell'impianto elettrico costituito dall'assemblaggio di apparecchi elettrici (interruttori, contattori relé ecc.) all'interno di una carpenteria mediante l'impiego di accessori di montaggio e cablaggio.
Costruttore del quadro elettrico	Organizzazione che si assume la responsabilità del quadro finito.
Costruttore originale	Organizzazione che ha effettuato il progetto originale e le verifiche in un quadro in accordo con la relativa norma del quadro.

I quadri elettrici oggetto della presente sezione sono realizzati dall'impresa esecutrice impiegando carpenterie, accessori ed apparecchi prodotti in serie da uno dei costruttori indicati nell'elenco marche.

Il costruttore del quadro è tenuto ad attenersi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio del costruttore originale; in particolare nell'assemblaggio del quadro si dovranno impiegare esclusivamente gli accessori di fissaggio e di cablaggio previsti dal costruttore rispettando le distanze, gli ingombri, le modalità di montaggio e di verifica ecc. indicate dal costruttore originale nei cataloghi o in apposita documentazione tecnica.

In sede di collaudo il costruttore del quadro potrà così dichiarare la rispondenza alla norma CEI EN 61439 facendo riferimento anche alle caratteristiche nominali dichiarate dal costruttore originale delle apparecchiature nonché alle verifiche effettuate (sempre dal costruttore delle apparecchiature) su realizzazioni similari impieganti componenti di serie.

##### 3.2.2. *CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI*

Il quadro elettrico per installazione all'interno o all'esterno sarà costituito da parti indipendenti facilmente componibili mediante l'impiego di bulloni, viti ed accessori.

**Corrente nominale del quadro (InA)**

È una caratteristica introdotta dalla CEI EN 61439 e indica normalmente la più alta corrente di carico permanente e ammissibile in entrata o comunque la massima corrente sopportabile da un quadro. La corrente nominale deve essere sopportata in ogni caso, rispettando gli opportuni limiti di sovratemperatura della norma.

**Corrente nominale di un circuito (InC)**

È il valore di corrente che un circuito deve portare mantenendo le sovrature, delle sue parti, entro i limiti specificati nelle condizioni di prova previste.

**Corrente nominale ammissibile di breve durata (Icw)**

È il valore efficace della corrente di cortocircuito, dichiarato dal costruttore del quadro, che il quadro stesso può portare senza danneggiarsi in condizioni specificate, definite in funzione della corrente e del tempo. Ad un quadro possono essere assegnati valori diversi di Icw per durate diverse (es. 0,2 s; 1 s; 3 s).

**Corrente nominale ammissibile di picco (Ipk)**

È il valore di picco della corrente di cortocircuito, dichiarato dal costruttore del quadro, che il quadro stesso può sopportare nelle condizioni definite.

**Corrente di cortocircuito condizionata (Icc)**

È il valore efficace della corrente presunta di cortocircuito, fissata dal costruttore, che il circuito, protetto da un apparecchio di protezione contro il cortocircuito specificato dal costruttore, può sopportare in modo soddisfacente, durante il tempo di funzionamento di questo apparecchio, nelle condizioni di prova specificate.

**Tensione nominale (Un)**

È il più alto valore nominale previsto della tensione in c.a. (valore efficace) o in c.c, dichiarato dal costruttore del quadro, con cui si può alimentare il (i) circuito(i) principale(i) del quadro. Per circuiti trifase tale tensione corrisponde alla tensione concatenata tra le fasi.

**Tensione nominale di impiego (Ue)**

È il valore di tensione nominale di un circuito di un quadro che, insieme alla sua corrente nominale, ne determina l'utilizzazione. Per circuiti trifase tale tensione corrisponde alla tensione concatenata tra le fasi. Solitamente in un quadro esiste un circuito principale, con una propria tensione nominale, ed uno o più circuiti ausiliari con proprie tensioni nominali. Il costruttore deve assegnare i limiti di tensione da rispettare per un corretto funzionamento dei circuiti presenti all'interno del quadro.

**Tensione di isolamento nominale (Ui)**

È il valore di tensione di un circuito di un quadro al quale fanno riferimento la prova di tensione applicata (prova di tenuta a frequenza industriale) e le distanze superficiali.

La tensione nominale di ogni circuito non deve superare la sua tensione d'isolamento nominale.

### Tensione nominale di tenuta ad impulso (Uimp)

È il valore di picco dell'impulso normalizzato, in forma e polarità, che il circuito principale del quadro può sopportare in condizioni specificate di prova; alla Uimp sono riferiti i valori delle distanze d'isolamento in aria. Questo valore deve essere uguale o superiore alle sovratensioni transitorie che si verificano nel sistema in cui l'apparecchiatura è inserita.

A riguardo la Norma CEI EN 61439-1 propone due tabelle:

- la Tabella G.1 indica i valori preferenziali di tensione nominale di tenuta di impulso nei diversi punti dell'impianto in funzione della tensione nominale del sistema d'alimentazione e del massimo valore di tensione nominale d'impiego verso terra;
- la Tabella 10 fornisce il valore della tensione di prova corrispondente alla tensione di tenuta ad impulso in funzione dell'altitudine alla quale viene realizzata la prova.

Gli elementi perimetrali e frontali unitamente ai componenti del sistema di distribuzione dovranno garantire le seguenti prestazioni:

Corrente nominale	fino a 6300 A
Normative di riferimento	IEC 61439-2 (IEC 60439-1)
Gradi IP	IP30, IP31, IP40, IP41, IP65
Frequenza nominale	50-60 Hz
Ue (Tens. nominale di impiego)	fino a 1000 V AC/1500 V DC
Ui (Tens. nominale di isolamento)	fino a 1000 V AC/1500 V DC
Uimp (Tens. nom. di tenuta impulso)	12 kV
Icw (Corr. nom di cc di breve durata)	fino a 120 kA
Ipk (Corr. nom. di cc di picco)	fino a 264 kA
Test di vibrazione	IEC 60068-2-57
Test di tenuta antisismica	IEE Std 693
Tenuta arco interno	IEC/TR 61641

Correnti nominali:

- sbarre principali:	quella nominale del sezionatore generale.
- sbarre derivazione:	la somma di quelle nominali degli interruttori interessati.
- partenze cavi:	quella nominale degli interruttori.

Altre caratteristiche:

Tensione ausiliaria disponibile: 220 V c.a. e/o 24V c.a. salvo diversa indicazione

### 3.2.1. CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE

Sotto l'aspetto delle condizioni d'installazione i quadri si distinguono in:

- Quadro per interno:

Quadro destinato a essere utilizzato in locali in cui siano verificate le condizioni Normali di servizio per interno, come specificato nella CEI EN 61439-1 (Condizioni ambientali d'installazione per interno).

Umidità relativa	Temperatura dell'aria	Altitudine
50% (alla temperatura massima di 40° C)  90% (alla temperatura massima di 20° C)	Temperatura massima $\leq 40^{\circ}\text{C}$	Non superiore a 2000 m
	Temperatura massima media in un periodo di 24 ore $\leq 35^{\circ}\text{C}$	
	Temperatura minima $\geq -5^{\circ}\text{C}$	

- Quadro per esterno:

Quadro destinato a essere utilizzato nelle Normali condizioni di servizio per installazioni all'esterno, come specificato nella CEI EN 61439-1 (Condizioni ambientali d'installazione per esterno).

Umidità relativa	Temperatura dell'aria	Altitudine
100% temporaneamente (alla temperatura massima di 25°C)	Temperatura massima $\leq 40^{\circ}\text{C}$	Non superiore a 2000 m
	Temperatura massima media in un periodo di 24 ore $\leq 35^{\circ}\text{C}$	
	Temperatura minima $\geq -25^{\circ}\text{C}$	

### 3.2.2. CARATTERISTICHE MECCANICHE PRINCIPALI

Le caratteristiche costruttive dei contenitori modulari utilizzati devono essere tali da soddisfare pienamente i seguenti requisiti:

Grandezza	Quadri per piccola distribuzione	Quadri per grande distribuzione
Grado di protezione:	fino a IP55	fino a IP55
Struttura	Lamiera elettrozincata sp. 10/10	Lamiera elettrozincata sp. 10/10 e 20/10
Colore	Nella tonalità RAL	Nella tonalità RAL
Verniciatura	Interna esterna con polveri termoidurenti a base di resine polimerizzate a caldo	Interna esterna con polveri termoidurenti a base di resine polimerizzate a caldo
Resistenza Meccanica	urti fino a 6 J	urti fino a 6 J

Per i quadri chiusi, il grado IP deve essere  $\geq 2X$  dopo l'installazione, in accordo con le istruzioni fornite dal costruttore del quadro. Il grado IP per il fronte e per il retro deve essere almeno uguale a IP XXB.

Per i quadri previsti per l'uso all'esterno e senza protezione supplementare (ad esempio una tettoia), la seconda cifra caratteristica della sigla IP deve essere almeno uguale a 3.

La rimozione di parti mobili in un quadro installato è realizzabile in due situazioni diverse:

- 1) la rimozione della parte asportabile di un componente (es: interruttore estraibile, sezionatore estraibile, basetta portafusibili) predisposta per tale funzione, per riparazione, controllo o manutenzione;
- 2) la rimozione di una parte fissa, come flange, pannelli, coperchi o zoccoli, per lavori elettrici, come la realizzazione di nuove linee di entrata o uscita o la sostituzione di cavi esistenti.

Nel primo caso deve essere mantenuto lo stesso grado IP precedente alla rimozione, che in genere è IP2X; gli otturatori di sicurezza, posti sulla parte fissa degli interruttori aperti estraibili, consentono di rispettare tale specifica.

Se il grado IP fosse stato più elevato (es: IP44, IP55 o altro), la parte asportabile sarebbe stata all'interno dell'involucro che, una volta richiuso, deve ripristinare tale condizione.

Nel caso di lavori elettrici, se dopo la rimozione di una parte fissa per mezzo di un attrezzo, il grado di protezione originale non fosse mantenuto, si devono adottare gli opportuni provvedimenti prescritti dalle norme CEI 11-48 e CEI 11-27, per assicurare un adeguato livello di sicurezza agli operatori.

### 3.2.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

#### 3.2.3.1. Forme di segregazione

Per forma di segregazione s'intende il tipo di suddivisione prevista all'interno del quadro. La segregazione mediante barriere o diaframmi (metallici o isolanti) può avere lo scopo di:

- assicurare la protezione contro i contatti diretti (almeno IPXXB), in caso d'accesso ad una parte del quadro posta fuori tensione, rispetto al resto del quadro rimasto in tensione;
- ridurre la probabilità d'innescio e di propagazione di un arco interno;
- impedire il passaggio di corpi solidi fra parti diverse del quadro (grado di protezione almeno IP2X).

Per diaframma s'intende l'elemento di separazione tra due celle, mentre la barriera protegge l'operatore dai contatti diretti e dagli effetti dell'arco degli apparecchi di interruzione nella direzione abituale di accesso.

In particolare la Norma CEI EN 61439-2 evidenzia le forme tipiche di segregazione che si possono ottenere mediante l'utilizzo di barriere o diaframmi.

#### 3.2.3.2. Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere ottenuta sia attraverso la costruzione stessa del quadro, sia mediante provvedimenti complementari da adottare durante l'installazione.

Le misure di protezione contro i contatti diretti sono:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolante che può essere rimosso solo mediante la sua distruzione. Questo isolamento deve essere realizzato con materiali idonei in grado di resistere nel tempo alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche a cui possono essere sottoposti durante il servizio. Vernici, pitture, lacche ed altri prodotti analoghi usati da soli non sono generalmente considerati adatti a fornire un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

- Protezione mediante barriere o involucri

Tutte le superfici esterne devono avere un grado di protezione almeno uguale a IPXXB. Le superfici orizzontali accessibili, fino a un'altezza di 1,6 metri, devono avere grado minimo IPXXD. La distanza tra i dispositivi meccanici previsti per la protezione e le parti attive da essi protette non deve essere inferiore ai valori specificati per le distanze in aria e superficiali. Tutte le barriere e gli involucri devono essere fissati in modo sicuro al loro posto. Tenendo presente la loro natura, dimensione e disposizione, essi devono avere robustezza e durata sufficienti a resistere agli sforzi e alle sollecitazioni che possono manifestarsi in servizio normale, senza ridurre le distanze di isolamento in aria.

- Protezione mediante ostacoli

Questa protezione si applica ai quadri di tipo aperto.

### 3.2.3.3. Cablaggio Elettrico

I cablaggi realizzati con cavo dovranno essere realizzati con conduttori del tipo non propagante l'incendio CEI 20-22 NO7VK; per quelli eseguiti in barra si userà piatto di rame elettrolitico del tipo a spigoli arrotondati. Le portate nominali dei conduttori saranno scelte in base alle tabelle UNEL 35024-70 e norme CEI 20-22 mentre la scelta delle barrature dovrà essere conforme a quanto prescritto dalle norme CEI 7- 4, fascicolo 211 e successive varianti ( considerando il sistema di posa con la superficie maggiore posta in maniera ortogonale rispetto agli appoggi oppure con la stessa superficie parallela ai medesimi con barratura costituita da una o più barre munite di spessori) e con una sovratemperatura di 30 °C su una temperatura convenzionale all'interno del quadro di 40 °C. Il dimensionamento del cablaggio elettrico, sia esso realizzato con conduttori isolati o con barrature, è definito in base al valore assunto dalla corrente di corto circuito in corrispondenza del quadro (valore di cresta in ipotesi di corto circuito trifase simmetrico).

In particolare per i conduttori isolati dovrà essere verificata la seguente condizione:

$$I_{cc}^2 s \leq K^2 S^2$$

dove:

$I_{cc}$  = corrente di corto circuito

$s$  = tempo di intervento delle protezioni

$K$  = coefficiente dipendente dal tipo del conduttore (Cu, Al) e dal tipo dell'isolante (gomma, PVC, ecc.)

$S$  = sezione del conduttore scelto

Le colorazioni relative ai conduttori isolati necessari per il cablaggio risulteranno, salvo diversa disposizione:

colore nero od altri	FASI
colore celeste	NEUTRO
colore giallo verde	TERRA

nel caso in cui si debba utilizzare l'identificazione dei medesimi mediante colore della guaina, i colori di cui sopra saranno gli stessi delle barrature sopramenzionate, con la variante del conduttore di terra che sarà giallo verde invece che di colore giallo.

Ogni conduttore sarà corredato con capicorda del tipo preisolato a compressione e munito di tubetto segnafili agli estremi.

Nel caso in cui non venga definita la corrente di cortocircuito della sezione di impianto in cui viene inserito il quadro, verrà presa come riferimento una  $I_{cc}=4,5kA$ , pertanto la sezione minima dei conduttori risulterà di  $1,5mm^2$  per i circuiti ausiliari e  $2,5mm^2$  per i circuiti di potenza.

Nella realizzazione del cablaggio verrà posta attenzione al collegamento dei conduttori affinché non vengano a trovarsi sotto lo stesso capocorda un numero di conduttori maggiore di uno.

Nel caso di circuiti ausiliari il numero di conduttori facenti capo allo stesso morsetto della apparecchiatura

non sarà superiore a due.

Le morsettiere utilizzate saranno in prevalenza del tipo in materiale plastico autoestinguente, a semplice connessione, adatte per l'inserimento su profilati DIN, e corredate di separatore.

La sezione dei morsetti risulterà non inferiore a 4mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza, e a 2,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando, e comunque non inferiore né alla sezione del conduttore di cablaggio né a quella della linea in uscita.

Per la distribuzione dei conduttori saranno utilizzate delle canalette in PVC autoestinguenti del tipo chiuso a lamelle pretranciate e munite di coperchio.

#### *3.2.3.4. Collegamento a terra*

La sbarra di terra del quadro che collega l'intera struttura sarà imbullonata all'intelaiatura di ciascun gruppo di unità e dovrà essere dimensionata per il corto circuito nominale assumendo una densità massima di corrente di 100 A/mm<sup>2</sup>.

La sezione minima di detta sbarra non sarà tuttavia inferiore a 50 mm<sup>2</sup>.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si prevederanno dei morsetti adatti al collegamento con il cavo di messa a terra dell'impianto.

#### *3.2.3.5. Cavetteria e circuiti ausiliari*

Tutti i circuiti saranno realizzati con conduttori flessibili di sezione non inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup> isolati in materiale termoplastico con tensione nominale non inferiore a 450/750V del tipo non propagante l'incendio secondo le norme CEI 22-20.

I conduttori dei circuiti ausiliari in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, verranno contrassegnati con il numero assegnato al filo sullo schema funzionale; in corrispondenza delle morsettiere, oltre a quanto sopra citato e sul lato del morsetto, saranno aggiunti i numeri dal morsetto a cui i conduttori si collegano.

Ciascuna parte terminale dei conduttori sarà provvista di adatti terminali aventi la parte non attiva opportunamente isolata.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro, dovranno essere dimensionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

Sarà inoltre previsto un numero di morsetti aggiuntivi in numero pari al 5% dei morsetti utilizzati.

I cablaggi dei circuiti ausiliari all'interno delle relative sezioni di quadro verranno alloggiati entro canalette in plastica munite di coperchio facilmente asportabile.

### 3.2.3.6. Schemi - Targhe di identificazione

Ogni quadro sarà corredato del relativo disegno "as-built" riportante con la massima precisione lo schema elettrico di potenza e funzionale completo con l'identificazione di ciascun componente impiegato, la vista frontale e la disposizione interna degli apparecchi, l'ubicazione e la identificazione delle morsettiere di ingresso / uscita e dei relativi conduttori.

Le singole unità dei quadri saranno munite di targhe con l'indicazione del servizio cui esse sono destinate; i singoli scomparti contenenti gli interruttori di arrivo o di partenza, dovranno avere targhe sul fronte con l'indicazione del servizio cui essi sono destinati.

Ciascun interruttore o componente risulterà singolarmente siglato in conformità a quanto riportato nello schema. Esternamente esso sarà inoltre individuato da una targhetta riportante chiara indicazione del servizio a cui è destinato.

Si dovranno prevedere cartelli monitori da applicare sulle portelle del quadro e tasche porta documenti da applicare all'interno.

In accordo alla Norma CEI EN 61439-1 art.6.1 ogni quadro sarà dotato di targa identificativa della ditta esecutrice come richiesto dalla, riportante:

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- Indicazione del tipo di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore del quadro le informazioni attinenti;
- Mezzi di identificazione della data di costruzione;
- IEC61439-x (la specifica pare "x" deve essere specificata)

### 3.2.4. CORRENTE DI CORTOCIRCUITO E IDONEITÀ DEL QUADRO ALL'IMPIANTO

La verifica della tenuta alla corrente di cortocircuito si basa principalmente su due parametri del quadro che sono:

- la corrente nominale ammissibile di breve durata  $I_{cw}$ ;
- la corrente nominale di cortocircuito condizionata  $I_{cc}$ .

In base ad uno di questi due valori è possibile stabilire se il quadro è idoneo o meno ad essere installato in un determinato punto dell'impianto.

Deve essere verificato che i poteri d'interruzione degli apparecchi (eventualmente tramite back-up) all'interno del quadro siano compatibili con i valori di cortocircuito dell'impianto.

**La corrente nominale ammissibile di breve durata  $I_{cw}$**  è il valore efficace della corrente relativa alla prova di cortocircuito per 1 s senza apertura delle protezioni, dichiarato dal costruttore del quadro, che il quadro stesso può sopportare senza danneggiarsi nelle condizioni fissate, definite in funzione della corrente e del tempo. Ad un quadro possono essere assegnati valori diversi di  $I_{cw}$  per durate diverse (es. 0,2 s; 1 s; 3 s).

**La corrente nominale di cortocircuito condizionata  $I_{cc}$**  è il valore della corrente presunta di cortocircuito dichiarata dal costruttore del quadro che il quadro stesso può sopportare, durante il tempo totale di

funzionamento (tempo di apertura) del dispositivo di protezione contro il cortocircuito, nelle condizioni specificate.

### *3.2.5. VERIFICHE QUADRI ELETTRICI*

Di seguito si riassumono le verifiche previste dalla CEI EN 61439 a carico del costruttore originale e quelle aggiuntive a carico del costruttore finale del quadro.

Il primo (costruttore originale) effettua le verifiche di progetto (ex prove di tipo) che sono:

- Robustezza dei materiali e delle parti del quadro;
- Grado di protezione degli involucri;
- Distanze d'isolamento in aria e superficiali;
- Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;
- Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;
- Circuiti elettrici interni e collegamenti;
- Terminali per conduttori esterni.
- Proprietà dielettriche;
- Sovratemperatura;
- Capacità di tenuta al cortocircuito;
- Compatibilità Elettromagnetica (EMC);
- Funzionamento meccanico.

In alternativa o in aggiunta, il costruttore originale deriva il quadro attraverso il confronto, con il progetto originale verificato con prove, o tramite valutazione.

Al secondo, il costruttore del quadro, restano le verifiche individuali (collaudo), che comprendono alcuni esami a vista e l'unica prova effettiva e strumentale, che è la verifica dielettrica.

- Proprietà dielettriche (tensione di tenuta a 50 Hz e tensione di tenuta a impulso).

#### *3.2.5.1. Verifica dei limiti di sovratemperatura all'interno di un quadro*

La verifica dei limiti di sovratemperatura imposti dalla Norma CEI EN 61439-1 deve essere effettuata con uno o più dei seguenti metodi:

- prove con corrente (in laboratorio);
- derivazione delle caratteristiche nominali, da un progetto/quadro provato, per varianti/quadri simili;
- calcoli, per quadri a scomparto singolo con corrente nominale non superiore a 630 A o per quadri con corrente nominale non superiore a 1600 A.

La Norma CEI EN 61439-1 impone il rispetto degli stessi limiti di sovratemperatura della precedente versione, che non devono essere superati durante la prova di riscaldamento.

Questi limiti di sovratemperatura si applicano per una temperatura media dell'aria ambiente fino a 35°C.

La sovratemperatura di un elemento o di una parte del quadro è la differenza tra la temperatura di questo elemento o di questa parte e la temperatura dell'aria ambiente all'esterno del quadro. Se ad esempio la

temperatura media dell'aria ambiente è maggiore di 35°C, i limiti di sovratemperatura devono essere adattati per questa speciale condizione di esercizio in modo che la somma della temperatura dell'aria ambiente e del limite della sovratemperatura individuale (di un elemento o di una parte) rimanga invariata.

Se la temperatura media dell'aria ambiente è minore di 35 °C è ammesso lo stesso adattamento dei limiti di sovratemperatura mediante accordo tra l'utilizzatore ed il costruttore del quadro.

Nella seguente tabella sono riportati, per le parti del quadro, i limiti di sovratemperatura forniti dalla Norma.

Parti del quadro	Sovratemperature K
Componenti incorporati <sup>¶</sup>	(*) In accordo con le relative prescrizioni delle norme di prodotto per i componenti singoli o, secondo le istruzioni del costruttore del componente <sup>¶</sup> , tenendo in considerazione la temperatura interna del QUADRO
Terminali per conduttori esterni isolati	70 <sup>¶</sup>
Sbarre e conduttori	Limitata da <sup>§</sup> : - resistenza meccanica del materiale conduttore <sup>§</sup> ); - possibili influenze sull'apparecchio adiacente; - limite di temperatura ammissibile per i materiali isolanti a contatto con il conduttore; - influenza della temperatura del conduttore sugli apparecchi ad esso connessi; - per i contatti ad innesto, natura e trattamento superficiale del materiale dei contatti.
Organi di comando manuale:	
- di metallo	15 <sup>¶</sup>
- di materiale isolante	25 <sup>¶</sup>
Involucri e coperture esterne accessibili:	
- superfici metalliche	30 <sup>¶</sup>
- superfici isolanti	40 <sup>¶</sup>
Disposizioni particolari di connessioni di tipo a presa e a spina	Determinata dai limiti fissati per quei componenti del relativo apparecchio di cui fanno parte <sup>¶</sup>

<sup>¶</sup> Il termine "componenti incorporati" significa:

- apparecchi convenzionali di protezione e di manovra;
- sottoassiemi elettronici (per es. ponti raddrizzatori, circuiti stampati);
- parti d'equipaggiamento (per es. regolatore, alimentatore stabilizzato di potenza, amplificatore operazionale).

<sup>¶</sup> Il limite di sovratemperatura di 70 K è un valore basato sulla prova convenzionale di 10.10. Un QUADRO utilizzato o provato nelle condizioni d'installazione può avere connessioni il cui tipo, natura e disposizione sono diversi da quelli adottati per la prova; può quindi risultare ed essere richiesta o accettata una sovratemperatura diversa sui terminali di connessione. Se i terminali dei componenti incorporati sono anche i terminali per i conduttori esterni isolati, si deve applicare il corrispondente limite di sovratemperatura più basso. Il limite di sovratemperatura è il più basso tra la sovratemperatura massima specificata dal costruttore del componente e 70 K. In assenza delle istruzioni del costruttore è il limite specificato dalla Norma di prodotto del componente installato ma non superiore a 70 K.

<sup>¶</sup> Per gli organi di comando manuale posti all'interno dei quadri, accessibili solo dopo l'apertura del quadro, per es. manopole d'estrazione d'uso poco frequente, è ammesso un aumento di 25 K su questi limiti di sovratemperatura.

<sup>¶</sup> Se non diversamente specificato, in caso di coperture e involucri che sono accessibili ma che non richiedono di essere toccati in condizioni normali di servizio, è ammesso un aumento di 10 K su questi limiti di sovratemperatura. Superfici esterne e parti sopra i 2 m dalla base del quadro si considerano non accessibili.

<sup>¶</sup> Ciò permette un grado di flessibilità rispetto all'apparecchiatura (per es. dispositivi elettronici) soggetta a limiti di sovratemperatura diversi da quelli normalmente associati agli apparecchi di protezione e di manovra.

<sup>¶</sup> Per le prove di sovratemperatura secondo 10.10, i limiti di sovratemperatura devono essere specificati dal costruttore originale, tenendo in considerazione tutti i punti di misura addizionali ed i limiti imposti dal costruttore del componente.

<sup>¶</sup> Supponendo che tutti gli altri criteri elencati siano soddisfatti, non deve essere superata una sovratemperatura massima di 105 K per sbarre e conduttori di rame nudi.

NOTA 1 I 105 K si riferiscono alla temperatura oltre la quale si può verificare la ricottura del rame. Altri materiali possono avere sovratemperature massime differenti.

NOTA 2 I limiti di sovratemperatura riportati nella presente tabella si applicano ad una temperatura media dell'aria ambiente fino a 35 °C nelle condizioni di servizio ordinario (vedi 7.1). Durante la verifica è ammessa una diversa temperatura dell'aria ambiente (si veda 10.10.2.3.4).

(\*) Per quanto riguarda gli interruttori installati in quadro, i limiti di sovratemperatura sono i seguenti:

- 70 K se al terminale è collegato un conduttore isolato;
- 85 K per i terminali degli interruttori ABE, se questi non sono collegati direttamente a conduttori isolati (la sovratemperatura di 85 K è sempre in riferimento alla temperatura ambiente esterna al quadro di 35°C).

### **3.3. QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE TERMINALE**

I quadri elettrici per la distribuzione terminale dovranno soddisfare le seguenti specifiche:

- Quadro elettrico per distribuzione terminale in materiale termoplastico autoestinguente (CEI 50-11 prova del filo incandescente a 950°)
- Esecuzione con grado di protezione sull'involucro IP40 o IP55 (CEI 70-1), che sarà mantenuto in fase di installazione, IP 20 all'interno
- Costituzione con fondo chiuso e telaio frontale apribile a vite con copricave prestampate e aperture pretranciate;
- Adatti per l'installazione rapida su rotaia delle apparecchiature modulari
- Ingresso e uscita conduttori realizzati con pressatubo e/o pressacavi per il mantenimento del previsto grado di protezione
- Collegamento conduttori in uscita realizzato con capicorda preisolati; collegamenti di ingresso per gli interruttori e gli altri componenti impiegati, realizzato mediante accessori prefabbricati e/o morsettiere di distribuzione per la alimentazione degli interruttori
- Equipaggiamento modulare: da 2 a 72 moduli da 17,5 mm
- Morsettiere di terra
- Targhe di identificazione schemi e altre caratteristiche

## **4. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE**

### **4.1. INTERRUTTORI**

#### **4.1.1. INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATI**

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione del tipo scatolato conformi alle N. CEI 17.5 saranno dotati di attacchi posteriori e/o anteriori; qualora previsto dovranno potersi corredare di dispositivo di apertura e chiusura a distanza.

Il loro potere di rottura dovrà essere tale da garantire il perfetto coordinamento delle protezioni.

Nella loro scelta si dovrà tenere conto dell'energia passante secondo quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Le portate saranno quelle indicate nei disegni allegati e le tarature sia termiche che magnetiche dovranno potersi effettuare, quando previsto, dalla parte anteriore senza dover asportare il coperchio dell'interruttore.

Normalmente essi saranno corredati, di contatti ausiliari o di bobine di sgancio. In ogni caso tali accessori saranno installabili senza rimuovere l'interruttore dal quadro.

#### **4.1.2. INTERRUTTORI AUTOMATICI DIFFERENZIALI SCATOLATI**

Gli interruttori automatici differenziali del tipo scatolato presenteranno tutte le caratteristiche degli analoghi interruttori scatolati; per il relè differenziale esso potrà essere sia del tipo separato dall'interruttore sia solidale con esso, in funzione delle portate, e con caratteristiche di soglia d'intervento e tempo di intervento regolabili; tali regolazioni dovranno potersi effettuare senza difficoltà.

Dovranno pure essere corredati di dispositivo che segnali l'intervento dal relè differenziale trasportabile anche a distanza a mezzo di contatti ausiliari. I tori di rilevazione dovranno essere di dimensioni adeguate al numero, tipo e sezione di cavo cui si riferiscono; il fissaggio dei tori separati non dovrà pregiudicare la facilità del collegamento e della sostituzione dei cavi.

#### **4.1.3. INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI**

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere conformi alle N. CEI 23.3 e 23.18, del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee.

Il potere di interruzione minimo sarà di 4.5KA.

Qualora detti interruttori siano corredati di dispositivo differenziale esso potrà essere del tipo a fianco dell'interruttore, e dove previsto dovranno possedere idonei contatti ausiliari per le segnalazioni di stato.

#### **4.2. PORTAFUSIBILI E FUSIBILI**

I porta fusibili che verranno installati dovranno possedere una robusta base in materiale dielettrico, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e risulteranno corredati di molle di pressione.

Saranno inoltre corredati di separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione, essi saranno del tipo sezionabile protetto, a manovra simultanea.

Ove richiesto saranno corredati da segnalazione di stato riportabile a distanza e segnalazione di fusibile intervenuto.

#### **4.3. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI (SPD)**

La realizzazione di un sistema di protezione coordinato contro i fulmini e le sovratensione per impianti elettrici risulta indispensabile per un funzionamento privo di disturbi e problemi dei sistemi elettrici ed elettronici complessi.

I requisiti posti agli SPD per la realizzazione di un tale sistema di protezione contro i fulmini e le sovratensioni nell'ambito del concetto di protezione a zone secondo CEI EN 62305-4 sono stabiliti nella norma IEC 60364 5.534.

Gli SPD impiegati nell'ambito delle installazioni fisse degli edifici, vengono divisi in dispositivi di protezione da sovratensioni di Tipo 1,2 e 3, secondo i requisiti e le sollecitazioni tipiche dei luoghi di installazione

prescelti e provati secondo CEI EN 61643 (CEI 37-8).

I requisiti più elevati rispetto alla capacità di scarica, vengono posti agli SPD di Tipo 1. Questi vengono impiegati nell'ambito dei sistemi di protezione da fulmine e da sovratensioni ai passaggi dalla zona di protezione da fulminazione 0 alla zona 1.

Questi dispositivi di protezione devono essere in grado di condurre le correnti parziali da fulmine con forma d'onda (10/350us) più volte e senza distruggersi e vengono denominati scaricatori di corrente da fulmine. Il compito di questi dispositivi è quello di evitare penetrazioni di correnti parziali da fulmine nell'impianto elettrico di una struttura.

Perciò in base al sistema della rete (TN o TT) questi dispositivi di Tipo 1 vengono installati all'interno dei quadri elettrici generali, a valle (TN) o a monte (TT) dei relè differenziali, con collegamento parallelo verso la barra di terra, con lunghezze dei conduttori che devono essere tenute al minimo possibile dall'installatore specializzato che esegue i lavori.

Nella IEC 60364-5-534 viene perciò suggerito di prevedere una lunghezza complessiva del collegamento dei dispositivi di protezione dalle sovratensioni nelle diramazioni dei conduttori non superiore a 0,5 mt.

Al passaggio dalla zona di protezione da fulminazione 1 alla zona 2 e oltre, vengono impiegati gli SPD di Tipo 2 per la protezione da sovratensioni.

La loro capacità di scarica è di alcune decine di KA secondo la forma d'onda (8/20).

Questi dispositivi di Tipo 2 per rispettare l'impiego coordinato nel sistema energetico, vengono installati all'interno dei quadri di distribuzione elettrica secondaria, rispettando gli stessi criteri installativi sopra citati.

I collegamenti degli scaricatori possono essere soggetti a correnti impulsive, di servizio e di cortocircuito.

Se i dispositivi di protezione dalle sovrtensioni vengono installati in parallelo, i collegamenti sul lato fase e verso terra devono essere dimensionati in base ai criteri della protezione contro il corto-circuito secondo CEI 64-8/4 ed in base alla capacità di tenuta alle correnti da fulmine. Nelle schede tecniche dei dispositivi vengono indicati i valori massimi della protezione da sovracorrente, che possono essere utilizzati come protezione di back-up per lo scaricatore.

Generalmente se la corrente dell'interruttore generale del quadro secondario supera la taglia di 63A, la scelta dei fusibili di back-up per i dispositivi di protezione dalle sovratensioni di Tipo 2 deve condurre ad una taglia di 125AgL/gG da inserire nel ramo di derivazione dell' SPD.

Durante l'installazione dei dispositivi occorre accertarsi che la corrente di corto-circuito che scorre effettivamente determini l'intervento della protezione di back-up. Il dimensionamento della sezione del conduttore è dato dalla seguente equazione:

$$k^2 \times S^2 = I^2 \times t$$

dove:

t= tempo di interruzione ammissibile in caso di corto-circuito, in "s";

S= sezione del conduttore in "mm<sup>2</sup>";

$I=$  corrente di corto-circuito totale in "A";

$k=$  valore del coefficiente di materiale per conduttori in rame e alluminio con diversi materiali isolanti in "Axs/mm<sup>2</sup>" (secondo IEC 60364-4-43).

## 5. CONTENIMENTO DEI CONDUTTORI

### 5.1. CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le dimensioni e la profondità delle cassette devono essere tali da garantire il contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza, oltre che delle eventuali morsettiere e apparecchiature.

Sono ammesse solamente cassette in materiale metallico o termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette impiegate dovranno possedere grado di protezione non inferiore a IP40 e dovranno essere metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di raccordi espressamente previsti dal costruttore e opportunamente certificati.

Tutte le linee in arrivo, partenza o transito delle scatole di derivazione e smistamento dovranno essere provviste di targhette di identificazione.

### 5.2. MORSETTI DI GIUNZIONE

Le giunzioni di cavi elettrici di sezione superiore a 6mm<sup>2</sup> dovranno di norma essere effettuate su morsettiere rispondenti alle relative norme di prodotto e opportunamente fissate alle scatole di contenimento; per sezioni inferiori saranno impiegati morsetti autostringenti a cappello isolato o equivalenti in materiale autoestinguente.

Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno preferibilmente eseguite con puntalini isolati autoschiaccianti fino a 6mm<sup>2</sup>, e per sezioni superiori con terminali a compressione o sistemi equivalenti.

### 5.3. TUBAZIONI DI CONTENIMENTO CAVI

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, è consentito soltanto l'impiego di tubazioni di materiale plastico autoestinguente provviste di IMQ e di tubo di acciaio zincato.

I conduttori dovranno essere posti nelle tubazioni rispettando i coefficienti di massimo riempimento previsti dalle Norme CEI.

Le tubazioni rigide in materiale plastico, dovranno essere di tipo pesante, carico di prova allo schiacciamento 750N, conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 23-8 e dalle tabelle UNEL 37118-72.

I tubi protettivi in PVC corrugato dovranno essere della serie pesante, rispondente alle Norme CEI 23-14 e varianti ed alle tabelle UNEL 37121/70.

Le tubazioni rigide filettate, in materiale plastico, dovranno essere di tipo pesante, con passo metrico 1.5 ISO, conforme a quanto previsto dal progetto di Norme CEI C274 e pubblicazione IEC 423.

Le tubazioni metalliche da utilizzare dovranno risultare corredate degli accessori espressamente previsti dal costruttore per il collegamento a terra e per il mantenimento del previsto grado di protezione.

#### **5.4. CANALETTE PORTACAVI IN PVC**

Le canalette e le passerelle portacavi in PVC conformi alle N. CEI 23.32 dovranno essere dotate di coperchio con chiusura a scatto; il coperchio sarà del tipo avvolgente apribile con attrezzo, o con fissaggio a vite; non saranno accettate canalizzazioni con coperchio semplicemente appoggiato.

Dovranno inoltre essere sempre dotate di accessori per il serraggio delle linee nonché di curve e derivazioni prefabbricate.

Il materiale plastico dovrà essere di tipo autoestinguente e ad alta resistenza anche agli agenti chimici.

Le canalette dovranno essere dotate di certificato di superamento della prova al filo incandescente a 850 gradi ed avranno un grado di protezione minimo IP 4X.

Il montaggio delle canalette avverrà mediante l'ausilio di staffe a squadra in PVC od in acciaio zinco cadmiato, fissate alla parete attraverso tasselli con viti, viti di fissaggio della canaletta alle staffe in nylon.

L'interdistanza massima di fissaggio sarà di 1mt. nei tratti rettilinei e di 0,30mt. prima e dopo curve e cambiamenti di direzione od incroci.

I conduttori dovranno essere posati nella canaletta raggruppati per linee e singolarmente identificati e il loro ingombro risulterà inferiore a quello massimo previsto dalle Norme CEI.

#### **5.5. CANALETTE E PASSERELLE METALLICHE**

Le canalette e le passerelle metalliche conformi alle N. CEI 23.31 dovranno essere in acciaio zincato, quelle verniciate dovranno essere dotate di dispositivo di collegamento fra le barre corredato di ponticello per la messa a terra.

Salvo diversa prescrizione tutte le canalette dovranno essere dotate di coperchio in acciaio zincato con accessori di fissaggio.

Dove richiesto, le canalette dovranno avere grado minimo di protezione IP 40 o IP 44, con relativa certificazione di rispondenza emessa da un istituto qualificato, coperchio con innesto a scatto od apribile con attrezzo, saranno ispezionabili in ogni punto dell'impianto e garantiranno il grado di protezione minimo richiesto anche in corrispondenza di curve derivazioni e simili.

Per la posa, siglatura ed il costipamento dei cavi in canaletta, di cui al presente articolo, valgono le prescrizioni contenute nel capitolo precedente sulle canalette in PVC.

## 6. CONDUTTORI

### 6.1. IMPIANTI ELETTRICI

#### 6.1.1. PREMESSA

La Comunità Europea, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza in caso di incendi, ha incluso i cavi nel regolamento prodotti da costruzione (CPR).

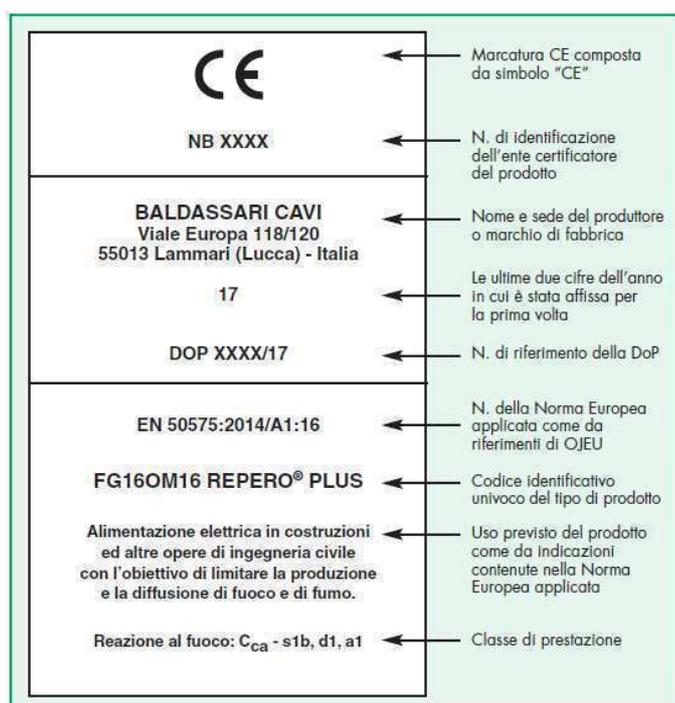
Il regolamento è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° Luglio 2013. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa dal 10 Giugno 2016 con la pubblicazione della Norma EN 50575 (per la reazione al fuoco) nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2016/C 209/03).

Il Regolamento riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, etc..).

La Commissione Europea, all'interno delle caratteristiche considerate rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni, ha deciso di considerare per i cavi la reazione, la resistenza al fuoco ed il rilascio di sostanze nocive riconoscendo l'importanza del loro comportamento ed il loro ruolo in caso di incendio.

L'obiettivo della CPR è quello di garantire la libera circolazione dei prodotti da costruzione nell'Unione Europea stabilendo un linguaggio tecnico armonizzato per definire un sistema di classificazione con severi metodi di prova specifici.

#### 6.1.2. MARCATURA CE



L'appartenenza alle varie classi è certificata e garantita da Enti esterni notificati attraverso il rilascio di un certificato di Costanza di Prestazione.

Il fabbricante quindi potrà redigere la propria Dichiarazione di Prestazione (DoP) e apporre la marcatura CE sui prodotti come dalla seguente etichetta esemplificativa.

É prevista inoltre dal regolamento la sorveglianza sul prodotto (regolamento CE 765/2008) da parte delle autorità nazionali competenti, per proteggere il mercato da cavi non conformi ai requisiti della CPR.

### 6.1.3. LE CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO

#### **Reazione al Fuoco**

Definizione: La risposta di un materiale, in condizioni di prova specifiche, nel contribuire, tramite la sua stessa decomposizione, a un incendio al quale è esposto.

Aspetti coinvolti:

- Ritardante di fiamma
- Propagazione di fiamma
- Emissione di fumo
- Emissione di effluenti
- Rilascio di calore

#### **Resistenza al Fuoco**

Definizione: La capacità di un elemento di una costruzione edile di soddisfare per un determinato periodo di tempo la funzione di capacità di carico richiesta, dell'integrità e/o dell'isolamento termico specificati in una prova di resistenza al fuoco standard.

Aspetto coinvolto:

- Continuità dell'alimentazione elettrica in caso di incendio

#### **Norma sulla reazione al fuoco dei prodotti EN 50575**

##### AMBITO

- Requisiti per la reazione al fuoco e il rilascio di sostanze pericolose
- Metodi di prova per la reazione alle classi di reazione al fuoco
- Valutazione e verifica della costanza della prestazione (*Assessment and Verification of Constancy of Performance – AVCP*), inclusa la prova iniziale e il controllo della produzione in fabbrica (*Factory Production Control – FPC*)
- Marcatura, etichettatura e imballaggio
- Allegato informativo sulle clausole riguardanti le disposizioni della Regolamentazione sui prodotti da costruzione EU, includendo l'ambito e le relative caratteristiche, le procedure per l'attestazione della conformità, la Dichiarazione di prestazione, la marcatura CE e l'etichettatura

#### **Norma sulla reazione al fuoco dei cavi con marcatura CE EN 50575**

##### AMBITO

- Cavi elettrici utilizzati per la fornitura di elettricità e ai fini del controllo e della comunicazione, il cui utilizzo previsto è nei cantieri edili e che sono soggetti ai requisiti di performance relativi alla reazione al fuoco
- Cavi elettrici alimentati, cavi di controllo e comunicazione, inclusi i cavi di fibre ottiche
- Si noti che non sono previste limitazioni sulla tensione
- Si noti che da questa norma sono specificamente esclusi i cavi resistenti al fuoco

**Reazione al fuoco dei cavi con marcatura CE classificazione, metodi di prova e sistemi AVCP**

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma e requisiti aggiuntivi come l'opacità dei fumi (s), gocciolamento di parti incandescenti (d) e l'acidità/corrosività (a).

EUROCLASSE (ca)	CRITERIO DI CLASSIFICAZIONE	CRITERIO SUPPLEMENTARE	SISTEMA AVCP
A	EN ISO 1716 Calore di combustione lordo		1+
B1	EN 50399 Rilascio di calore Tasso di crescita del fuoco EN 60332-1-2 Propagazione della fiamma	Produzione di fumo (s1a, s1b, s2, s3) EN50399/EN61034-2	✓ Prova iniziale e ispezione in fabbrica e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica (FPC) con verifica di campioni da parte di un ente di certificazione terzo
B2			
C		Acidità (a1, a2, a3) EN 60754-2	3 ✓ prova iniziale da parte di un laboratorio notificato di terzi ✓ FPC da parte del produttore
D		Gocce incandescenti (d0, d1, d2) EN 50399	
E	EN 60332-1-2 Propagazione della fiamma		
F			4 ✓ prova iniziale e FPC da parte del produttore

\*AVCP= valutazione e verifica della costanza della prestazione

La tabella riportata in seguito, basata sulla nuova norma CEI UNEL 35016, definisce i luoghi di applicazione dei cavi in correlazione con le classi di reazione al fuoco.

Inoltre, per poter superare i requisiti più gravosi della nuova metodologia di prova sono stati sviluppati nuovi cavi, con una denominazione diversa dai prodotti attuali, che hanno le performance di reazione al fuoco inferiori a quelle richieste dalla CPR.

La sezione minima da adottare per i conduttori, qualora non specificato chiaramente negli elaborati, è:

- mmq. 1,5 per gli impianti alimentati a tensione ridotta;
- mmq. 2,5 per le dorsali sui circuiti luce;
- mmq. 4 per le dorsali sui circuiti di potenza

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno dei quadri sarà tale da sopportare la corrente nominale massima del relativo interruttore di protezione o della base degli interruttori estraibili o sezionabili. Le sezioni dei conduttori di protezione, dovranno essere tali da soddisfare le prescrizioni dettate dalle Norme CEI.

**CPR - Correlazione luoghi installativi - classi - cavi**

Luoghi	Livello di rischio	Classe	Esempi cavi attuali	Nuovi cavi CPR
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o parti sotterranee</li> <li>Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m</li> </ul>	ALTO	B <sub>2ca</sub> - s1a, d1, a1	FG10OM1	FG18OM18
<ul style="list-style-type: none"> <li>Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di diagnostica strumentale e di laboratorio</li> <li>Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato.</li> <li>Alberghi, pensioni, motel, villaggi-albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed &amp; breakfast, dormitori, case per ferie con oltre 25 posti letto. Strutture turistico-ricettive all'aria aperta (es. campeggi, villaggi turistici) con capacità ricettiva superiore a 400 persone</li> <li>Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti</li> <li>Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso e al dettaglio, fiere e quartieri fieristici</li> <li>Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre</li> <li>Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m</li> </ul>	MEDIO	C <sub>ca</sub> - s1b, d1, a1	FG7OM1 N07G9-K	FG16OM16 FG17
<ul style="list-style-type: none"> <li>Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sale d'attesa, bar, ristoranti, studi medici</li> </ul>	BASSO (posa a fascio)	C <sub>ca</sub> - s3, d1, a3	FG7OR N07V-K	FG16OR16
<ul style="list-style-type: none"> <li>Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e cose</li> </ul>	BASSO (posa singola)	E <sub>ca</sub>	H07RN-F	H07RN-F

## 6.2. IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI

Le linee al servizio dell'impianto di rivelazione incendi dovranno essere posate entro tubazioni dedicate e comunque sempre riconoscibili (es. tramite fascette) dai cavi di altri servizi, almeno in corrispondenza dei punti di ispezione (cassette).

I cavi elettrici saranno schermati, resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio conformi alla norma CEI 20-105.

Saranno resistenti al fuoco anche le linee che collegano la centrale ai dispositivi di segnalazione ottico-acustica e gli attuatori per l'emergenza, ad esempio per azionare gli elettromagneti.

La sezione dei cavi dovrà essere scelta in funzione della lunghezza della linea di interconnessione, secondo le indicazioni del costruttore della centrale e dei rivelatori, con un minimo di 0.5mmq.

Dato che le centrali analogiche e digitali contengono componenti sensibili ai disturbi elettromagnetici saranno installati cavi schermati con schermo collegato a terra

### **6.3. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER SCOPI DI EMERGENZA**

Le linee al servizio dell'impianto di diffusione sonora per scopi di emergenza e evacuazione saranno cavi resistenti al fuoco per linee fino a 100V (CEI EN 50200, EN 50265-2-1, EN50268-2, EN 50267-2-1) rispondenti alle seguenti specifiche tecniche:

- Formazione e sezione: 2x1.5mmq
- Integrità del circuito in condizioni di incendio: PH 120
- Tensione nominale di isolamento: 100/100V
- Isolamento guaina: 2kV
- Materiale isolamento guaina: LSZH
- Colore guaina: Viola RAL 4005
- Temperatura di esercizio: -30°C +70°C
- Raggio minimo di curvatura (mm): 5D
- Passo twistatura (mm): 20D
- Induttanza di loop: 660 mH/km

Per il collegamento delle basi microfoniche dovranno essere usati cavi schermati (8 poli) per comunicazioni dati tipo J-Type 4, senza alogeni, basse emissioni di fumo, resistente al fuoco marcatura EN 50200.

## 7. APPARECCHI DI COMANDO E REGOLAZIONE

### 7.1. APPARECCHIATURE DI COMANDO

Saranno generalmente di tipo componibile, conformi a N. CEI 23.9 IEC 669-1, e conformi ai disposti in materia di eliminazione delle barriere architettoniche, complete di scatola portapparecchi telaietto placca ecc.; per gli ambienti di tipo residenziale o similare saranno del tipo da incasso, mentre risulteranno del tipo componibile da esterno con grado di protezione non inferiore a IP 40 e superiore ove richiesto negli altri ambienti. La corrente nominale degli apparecchi dovrà risultare non inferiore a 10A a 250V. Per impianti incassati dovrà essere previsto il montaggio di protezioni a perdere e il fissaggio delle placche dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti ecc.).

### 7.2. PRESE

#### 7.2.1. PRESE A SPINA PER USO DOMESTICO E SIMILARE

Saranno generalmente di tipo componibile, conformi a N. CEI 23.5 IEC 884-1 in esecuzione da incasso o entro contenitore con o senza membrana di protezione, con morsetti a piastrina con viti imperdibili di capacità non inferiore a 2x4mmq.

L'asse di inserzione delle prese a spina dovrà risultare ad una altezza dal piano di calpestio di almeno 175mm se a parete, con montaggio incassato o sporgente; di almeno 70 mm se da canalizzazione o zoccoli e di almeno 40mm se da torrette o calotte sporgenti dal pavimento. Le prese a spina con corrente nominale superiore a 16 A debbono essere abbinata ad un interruttore interbloccato con la presa a spina.

#### 7.2.2. PRESE INDUSTRIALI A NORME CEI EN 60309 IEC 309

Per usi gravosi e comunque ove prescritto si impiegheranno prese elettriche e spine conformi alle N. CEI EN 60309 caratterizzate da spigoli arrotondati, alveoli molleggiati e spinotti ricavati da barra piena di ottone, passacavo antiabrasione, serracavo integrale morsetti di grande capacità con viti imperdibili adatte al montaggio in batterie o entro contenitori modulari. La disposizione degli alveoli in funzione dei livelli della tensione nominale sarà conforme a N. CEI EN 60309-2.

Tutte le spine per distribuzione trifase dovranno avere il medesimo senso ciclico delle fasi.

## 8. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Per la illuminazione di ambienti non classificati come ordinari, ma rientranti nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, e comunque dove specificato negli elaborati di progetto, si impiegheranno plafoniere in policarbonato autoestinguente dotate delle seguenti caratteristiche:

Armatura di policarbonato infrangibile autoestinguente V2, colore grigio, stampata ad iniezione.

Schermo di policarbonato infrangibile e autoestinguente V2, con superficie esterna liscia antipolvere, stampata ad iniezione; superficie interna con prismi longitudinali per il miglior controllo del flusso luminoso. Sia lo schermo che la piastra portaccessori, di acciaio preverniciato con resina poliesteri colore bianco, rimangono agganciati per una facile manutenzione. Di serie completa di pressacavo, ganci di nylon per chiusura schermo con viti di bloccaggio antivandalismo e ganci per la sospensione. Le lampade, saranno cablate e rifasate a  $\cos\Phi=0,9$ .

Per la illuminazione di uffici se non diversamente prescritto si impiegheranno invece plafoniere con armatura in acciaio stampato caratterizzate da:

Armatura in acciaio stampato verniciata per eccentrico

Schermo lamellare e fiancate in un unico corpo di acciaio verniciate con resine poliuretaniche

levette in acciaio zincato

colore bianco

Tutti gli apparecchi illuminanti previsti saranno forniti cablate e rifasate a  $\cos\Phi=0,95$ , equipaggiati con le lampade richieste e risulteranno perfettamente funzionanti.

Per tutti i modelli impiegati il costruttore dovrà fornire le caratteristiche fotometriche complete dell'apparecchio.

## 9. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI

### 9.1. ESTENSIONE DELLA SORVEGLIANZA

Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione.

All'interno di un'area sorvegliata, devono essere direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- cortili interni coperti;
- cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Possono non essere direttamente sorvegliate dai rivelatori le seguenti parti, qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici, ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime:

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- cavedi con sezione minore di 1 m<sup>2</sup>, a condizione che siano correttamente protetti contro l'incendio e siano opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- condotte di condizionamento dell'aria di aerazione e di ventilazione che rientrino nelle situazioni sotto indicate:
  - canali di mandata con portata d'aria minore di 3 500 m<sup>3</sup>/h.
  - Nei canali di ricircolo:
    - quando l'intero spazio servito dall'impianto è completamente protetto da un sistema di rilevazione,
    - quando l'edificio è di un solo piano.
    - quando l'unità ventilante serve solo a trasferire l'aria dall'interno all'esterno dell'edificio.
  - spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
    - abbiano altezza minore di 800 mm, e
    - abbiano superficie non maggiore di 100 m<sup>2</sup>, e
    - abbiano dimensioni lineari non maggiori di 25 m, e
    - siano totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1<sub>FL</sub> secondo la UNI EN 13501-1,
    - non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200);
- vani scale compartimentati;

- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione

## **9.2. CRITERI DI INSTALLAZIONE**

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale e in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione deve essere effettuata in funzione di quanto segue:

- tipo di rivelatori;
- superficie e altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- condizioni di aerazione e di ventilazione naturale o meccanica del locale.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata deve essere installato almeno un rivelatore.

## **9.3. CENTRALE DI CONTROLLO**

### **9.3.1. GENERALITÀ:**

La centrale di rivelazione incendio sarà di tipo intelligente e sviluppata in conformità con le normative EN54-2 e 4.

Dotata di 4 linee espandibili fino a 8, la centrale supporterà fino a 128 indirizzi (rivelatori, pulsanti, moduli IN/OUT) per linea per un totale di 1024.

Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore sino ad un massimo di 2048 con 4 microprocessori.

La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile.

La centrale dovrà inoltre permettere la gestione separata della rivelazione gas con segnalazioni su tre livelli grazie ad apposito modulo di interfaccia.

Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 485 che non dovrà avere chiave hardware di protezione.

9.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE:

- display LCD grafico di 8 righe per 40 caratteri/riga
- tastiera alfanumerica a 20 tasti
- pannello di segnalazione a 16 led programmabili
- 2 uscite seriali RS232, 1 uscita seriale per collegamento in network di tipo RS485 ARCNET (opzionale con modulo NC2011) e di 1 uscita (opzionale con modulo LON2000) per dispositivi LON700
- gruppo di alimentazione con caricabatterie e spazio interno per l'alloggiamento di n.2 batterie 12V-15Ah
- scheda con 4 uscite comuni supervisionate e 4 uscite a relè non controllate
- Caratteristiche funzionali :
  - possibilità di descrizione per ogni indirizzo su testo programmabile di 80 caratteri
  - selezione della sensibilità per rivelatori su 4 livelli con possibilità di modificare la stessa
  - totale programmabilità delle funzioni attraverso funzioni booleane
  - predisposizione sw per collegamento in assistenza remota
  - alimentazione 220 Vac +/- 10% , 50 Hz.
- Certificata da laboratorio autorizzato in conformità alle norma EN54 pt.2 e 4 CPD.

#### **9.4. RIVELATORI PUNTIIFORMI DI FUMO**

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi. Si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

Qualora, in base a quanto prescritto dalla norma uni 9795:2013, sia necessario sorvegliare anche dette zone, si deve fare ricorso ad apparecchi di tipo diverso.

Particolare attenzione deve essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove:

- la velocità dell'aria è solitamente maggiore di 1 m/s;
- la velocità dell'aria possa essere occasionalmente maggiore di 5 m/s

Si precisa che i raggi di copertura dovranno essere valutati in funzione della tipologia di soffitto secondo quanto riportato dalla UNI 9795:2013.

#### **9.5. RIVELATORI OTTICI LINEARI DI FUMO**

I rivelatori ottici lineari di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-12.

Per rivelatore ottico lineare di fumo si intende un dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o la modulazione di uno o più raggi ottici. Il rivelatore consiste di almeno un trasmettitore ed un ricevitore o anche un complesso trasmettente/ricevente ed uno o più riflettori ottici.

L'area a pavimento massima sorvegliata da un rivelatore trasmettitore-ricevitore o trasmettente/ricevente e riflettore(i) non può essere maggiore di 1 600 m<sup>2</sup>. La larghezza dell'area coperta indicata come massima non deve essere maggiore di 15 m.

Nel caso di soffitto con copertura piana, la collocazione dei rivelatori ottici lineari rispetto al piano di copertura deve essere compresa entro il 10% dell'altezza del locale da proteggere. Qualora non sia possibile rispettare i parametri di installazione sopra esposto, per l'installazione fino a 12 m di altezza, deve comunque essere rispettato il limite inferiore del 25% rispetto all'altezza di colmo del locale da proteggere e in tal caso, è necessaria l'installazione addizionale del 50% dei rivelatori normalmente previsti.

I rivelatori lineari possono essere impiegati in applicazioni speciali (AS) in ambienti con altezze >12 m solo in caso siano degli utilizzi eventualmente previsti dal fabbricante e l'efficacia del sistema possa essere dimostrata con metodi pratici oppure mediante l'utilizzo di rivelatori a quote intermedie. In questi casi può essere considerata anche l'installazione a matrice, su livelli sovrapposti; tale installazione può essere considerata anche in ambienti con altezze di particolare rilevanza come: aeroporti, stazioni ferroviarie, palazzetti sportivi, padiglioni fieristici e grandi edifici monumentali.

#### **9.6. RIVELATORI DI FUMO NELLE CONDOTTE PER IL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA**

I rivelatori di fumo nelle condotte d'aria devono essere conformi alla parte pertinente delle norme della serie UNI EN 54.

Possono essere impiegati ai fini di:

- evitare la propagazione del fumo tra ambienti diversi;
- proteggere localmente il macchinario (centrale di trattamento aria, unità di ventilazione).

Per raggiungere tali fini devono automaticamente arrestare i rispettivi ventilatori e/o comandare in chiusura serrande poste nelle condotte, in presenza di fumo.

I rivelatori di fumo nelle condotte sono solo complementari al normale sistema di rivelazione in ambiente.

Per i criteri di collocazione e installazione, in assenza di specifiche disposizioni legislative, si può far riferimento a quanto di seguito specificato.

I rivelatori di fumo per condotte devono essere collocati:

1) nei canali di mandata, a valle dei ventilatori e filtri e a monte di qualsiasi derivazione, con portate d'aria maggiori di 3 500 m<sup>3</sup>/h;

2) nei canali di ricircolo (ritorno) posizionati dove l'aria lascia ciascun compartimento oppure nei canali prima che l'aria entri nel ritorno comune a due o più compartimenti a monte di qualsiasi connessione con altri canali in sistemi aventi portata maggiore di 25 000 m<sup>3</sup>/h con le seguenti eccezioni:

- l'intero spazio servito dall'impianto è completamente protetto da un sistema di rivelazione,
- l'edificio sia a un solo piano.

Non sono richiesti rivelatori di fumo nelle condotte nei casi in cui l'unità ventilante serva solo a trasferire aria dall'ambiente interno all'esterno dell'edificio.

I rivelatori di fumo nelle condotte impiegati solamente per comandare in chiusura serrande o l'arresto di ventilatori non devono necessariamente attivare il sistema di allarme di evacuazione.

L'attivazione o il guasto dei rivelatori di fumo nelle condotte installati in edifici non protetti da un sistema di rivelazione e allarme incendio devono essere segnalati da un dispositivo ottico/acustico collocato in un ambiente normalmente occupato.

I rivelatori di fumo nelle condotte installati in edifici protetti da un sistema di rivelazione e allarme incendi devono essere collegati a tale sistema.

La posizione dei rivelatori di fumo nelle condotte deve essere permanentemente e chiaramente identificata.

I rivelatori di fumo devono essere posizionati in relazione alle dimensioni delle condotte come indicato nella

norma UNI 9795:2013.

#### **9.7. DISPOSITIVI CHE UTILIZZANO CONNESSIONI VIA RADIO**

Si intende con questa terminologia quei sistemi di rivelazione che utilizzano dei componenti, quali rivelatori/pulsanti (di seguito componenti) collegati via radio ad un dispositivo interfaccia (gateway) che giace sul loop/linea della centrale o in centrale stessa.

La comunicazione tra il gateway ed i componenti via radio deve essere di tipo bidirezionale, garantendo così sia la trasmissione delle informazioni dai componenti al gateway sia la verifica dell'effettivo collegamento dei componenti al gateway stesso.

La centrale deve in ogni momento controllare e verificare il corretto funzionamento del gateway.

I componenti via radio devono essere identificabili univocamente direttamente dal pannello di comando della centrale. L'alimentazione dei componenti via radio deve essere supervisionata da centrale con segnalazione della diminuzione della carica prima della mancanza della carica stessa.

#### **9.8. DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI E LUMINOSI**

Ai fini della norma uni 9795:2013, i dispositivi di allarme vengono distinti in:

dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;

dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata. Tali dispositivi possono coincidere con quelli della centrale di controllo e sorveglianza (per esempio in impianti aventi limitata estensione);

dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento.

Quando la centrale non è sotto costante controllo da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

Il collegamento con dette centrali di ricezione allarmi e intervento deve essere tenuto costantemente sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati devono essere conformi alla UNI EN 54-21.

I dispositivi di allarme devono essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano a operare. Se alimentati tramite alimentazione specifica non prelevata dalla centrale di controllo e segnalazione, l'apparecchiatura di alimentazione deve rispondere a quanto specificato nella UNI 9795:2013. I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3 e, se di natura ottica, alla UNI EN 54-23.

I dispositivi che fanno parte della centrale di controllo e segnalazione e pertanto devono essere conformi alla

UNI EN 54-2.

Qualora per la tipologia degli ambienti protetti sia necessario integrare il dispositivo acustico previsto nella centrale di controllo e segnalazione (UNI EN 54-2) e questo venga collegato alla uscita di tipo "C" della centrale, tale dispositivo deve essere conforme alla UNI EN 54-3 e, se di natura ottica, alla UNI EN 54-23. Nel caso in cui la segnalazione sia di natura ottico/acustica deve essere conforme ad entrambe le norme.

Tale uscita deve avere tutte le caratteristiche di controllo e gestione previste dalla UNI EN 54-2.

Qualora siano state utilizzate anche uscite diverse da quella di tipo "C", deve comunque essere garantito il monitoraggio della linea di interconnessione e/o il controllo del funzionamento dei dispositivi di allarme utilizzati. Non sono ammessi dispositivi autoalimentati (intesi come alimentati tramite batteria tampone a bordo dispositivo) allorché non sia possibile né monitorare la linea di interconnessione né utilizzare alimentazione conforme alla UNI EN 54-4.

Le segnalazioni acustiche dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A) fatta eccezione per i casi in cui gli occupanti per esempio i pazienti degli ospedali non possano essere soggetti a stress provocati da alti livelli sonori: in tali casi la pressione sonora deve essere tale da allarmare lo staff senza provocare traumi agli occupanti.

Le segnalazioni acustiche devono essere affiancate o sostituite da segnalazioni ottiche nei seguenti casi:

- in ambienti in cui il livello di rumore è superiore a 95 dB(A);
- in ambienti in cui gli occupanti utilizzano protezioni acustiche individuali o possiedono disabilità dell'udito;
- persone utilizzanti dispositivi quali audio Guide (per esempio nei musei);
- in installazioni dove le segnalazioni acustiche siano controindicate o non efficaci;
- in edifici in cui il segnale acustico interessi solo un limitato numero di occupanti.

Le segnalazioni visive dei dispositivi di allarme incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

È consentito l'utilizzo di componenti di sistemi vocali di allarme ed evacuazione per dare la segnalazione di pericolo in caso di rivelazione di un incendio.

Tali componenti possono essere utilizzati sia ad integrazione dei dispositivi di tipo sonoro sia in loro vece, ponendo attenzione che il sistema di allarme sonoro non interferisca con l'intelligibilità del messaggio vocale.

È altresì consentito l'utilizzo di specifici sistemi vocali per scopi di emergenza interconnessi e asserviti al sistema di allarme incendio al fine di trasmettere informazioni vocali per la protezione della vita in una o più aree specificate a fronte di un'emergenza incendio e al fine di dare luogo a una rapida e ordinata evacuazione degli occupanti, includendo dispositivi con altoparlanti per trasmettere annunci sonori e dare la

segnalazione di pericolo in caso di rivelazione di un incendio.

Tali sistemi vocali devono utilizzare componenti conformi alle UNI EN 54-4, UNI EN 54-16 e UNI EN 54-24.

Per quanto concerne i criteri per la progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza antincendio si deve fare riferimento alla UNI ISO 7240-19.

Il sistema di segnalazione di allarme deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

### **9.9. ALIMENTAZIONI**

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica; l'alimentazione di riserva, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori elettrici oppure essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica a cui è collegata la primaria.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa deve sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione, immediatamente a valle dell'interruttore generale.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia deve essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso non meno di 24 h inoltre:

- gli allarmi devono essere trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici
- deve essere in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esistere un'organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min, a partire dalla segnalazione del primo allarme.

Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti indicazioni:

- le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione;
- nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi, il locale dove sono collocate deve essere ventilato adeguatamente;

- la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporanea di entrambi.

#### **9.10. SISTEMI FISSI DI SEGNALAZIONE MANUALE D'INCENDIO**

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio e di 15 m nel caso di ambienti a rischio di incendio elevato.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1,6 m.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI EN ISO 7010).

#### **9.11. CONNESSIONE VIA CAVO**

Le connessioni del sistema rivelazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sotto riportato.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensione nominale di 100 V ( $U_0/U = 100/100V$ ); i cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm<sup>2</sup> e costruiti secondo la CEI 20-105.

I cavi conformi alla CEI 20-105 sono idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

Nel caso di sistemi di evacuazione vocale, con linee a 70V c.a. o 100V c.a. (valore efficace RMS), al fine di

distinguere agevolmente le linee del sistema di rilevazione fumi dalle linee del sistema di evacuazione vocale, è richiesto l'impiego di cavi a bassa capacità resistenti al fuoco e non propaganti l'incendio, con rivestimento esterno di colore viola.

Come già richiamato nella CEI 20-105, norma di prodotto atta a garantire esclusivamente l'integrità del circuito in condizione di emergenza, senza considerare le caratteristiche trasmissive delle linee, si rende indispensabile la verifica dei parametri trasmissivi dei cavi (induttanza, capacità, impedenza, ecc. ) con i requisiti minimi richiesti dai singoli costruttori di apparati al fine di evitare malfunzionamenti del sistema stesso.

Per esempio negli impianti indirizzati, l'interoperabilità degli apparati (collegamento tra centrale, interfacce, periferiche, ecc. ) avviene per mezzo di uno scambio di dati basato su protocolli (collegamento bus); ciò richiede in fase di progettazione un'attenzione particolare nella verifica dei parametri trasmissivi al fine di evitare possibili riflessioni, interferenze o guasti casuali.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200.

Le caratteristiche costruttive (colore isolamenti e tipo di materiali) devono essere conformi alla CEI 20-45 –  $U_0/U=0,6/1$  kV.

I cavi devono essere a conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup>.

Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) con requisito minimo PH 30 oppure adeguatamente protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Quanto sopra specificato può non essere effettuato nel caso in cui la diramazione non colleghi più di 32 punti di rivelazione o più di una zona o più di una tecnica di rilevazione (per esempio funzioni A e B dello schema di figura 1). Nel caso in cui vengano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema di rivelazione fumi, devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili.

È consentita la posa in coesistenza di cavi per sistemi incendio e cavi elettrici (sistemi di Cat. I aventi

tensione di esercizio fino a 400 V) a condizione che sul cavo per sistemi incendio sia visibile la stampigliatura  $U_0=400$  V.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi, esposti a irraggiamento UV, ambienti corrosivi.

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

Non sono ammesse linee volanti.

Nel caso in cui le linee devono attraversare ambienti umidi, bagnati o attraversare zone esterne, la guaina del cavo oltre al requisito LSOH deve essere idonea alla posa in esterno e alla posa in ambienti umidi o bagnati.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

#### **9.12. CONNESSIONI VIA RADIO**

Alla centrale di rivelazione e controllo possono essere connesse apparecchiature via radio purché nel rispetto della normativa pertinente e nello specifico della UNI EN 54-25.

I rivelatori e i punti manuali di allarme connessi a questo tipo di impianti devono essere installati in conformità con quanto previsto nei punti specifici della presente norma.

Devono inoltre essere conformi alla specifica norma di prodotto della serie UNI EN 54. Per le eventuali indicazioni del raggio d'azione delle apparecchiature via radio deve essere fatto specifico riferimento alle istruzioni del fabbricante.

#### **9.13. VERIFICA DEI SISTEMI**

La verifica, da effettuare secondo la UNI 11224, comprende:

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla parte pertinente della serie UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla presente norma;
- l'esecuzione di prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio.

A verifica avvenuta secondo la UNI 11224 deve essere rilasciata un'apposita dichiarazione.

## 10. ALLARME VOCALE PER SCOPI D'EMERGENZA

### 10.1. **PREMESSA**

Un sistema di allarme vocale per scopi d'emergenza (s.s.e.p.) avvisa gli occupanti di un pericolo che può richiedere la loro evacuazione dall'edificio in condizioni di sicurezza e in modo ordinato. Funziona automaticamente o manualmente. Pertanto le apparecchiature per avvisare gli occupanti dell'edificio devono funzionare dopo che il pericolo è stato individuato. Un incendio in un edificio è un pericolo comune spesso rivelato da un sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Un s.s.e.p. può funzionare come parte di un sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio oppure può funzionare assieme ad altri sistemi di rilevazione delle emergenze.

Quando usato per scopi d'emergenza, si raccomanda che l's.s.e.p. faccia parte di un sistema completo (apparecchiature, procedure di funzionamento e programmi di formazione) per il controllo delle emergenze.

L's.s.e.p. può necessitare di approvazione da parte delle autorità competenti.

### 10.2. **PROGETTAZIONE**

Un s.s.e.p. deve essere progettato, installato, messo in servizio, sottoposto a manutenzione e messo in esercizio in conformità ai requisiti della ISO 7240.

La progettazione deve anche considerare i requisiti nazionali che pongono altre limitazioni alla progettazione, come:

- a) le dimensioni massime delle zone di altoparlanti d'emergenza;
- b) i requisiti delle interfacce con un sistema fisso di rivelazione delle emergenze;
- c) gli impianti in atmosfere esplosive.

L's.s.e.p. deve permettere la trasmissione di informazioni intelligibili sulle misure da adottare per la protezione della vita in una o più zone di altoparlanti d'emergenza. I segnali acustici d'allarme devono essere distribuiti attraverso le zone acusticamente distinguibili mediante un sistema di altoparlanti.

Si dovrebbe considerare la necessità di distribuire segnali d'allarme per le persone con deficit di udito mediante mezzi diversi dagli altoparlanti, come:

- a) dispositivi d'allarme visuali, come lampeggiatori e LED ad alta intensità;
- b) sistemi ad anello di induzione che aumentano un sistema di rinforzo acustico;
- c) altri sistemi sensoriali.

L's.s.e.p. deve essere azionato in conformità a un piano di gestione delle emergenze, comprendente la

trasmissione dal vivo di messaggi.

Devono essere soddisfatti i criteri seguenti:

a) Quando viene attivato un allarme, l's.s.e.p. deve immediatamente disabilitare o escludere eventuali funzioni non collegate a una condizione d'allarme (come chiamate automatiche, musica o annunci generali preregistrati trasmessi nelle zone con altoparlanti che richiedono trasmissioni di messaggi d'emergenza).

Dove è attuata un'evacuazione in fasi, le trasmissioni non d'emergenza possono continuare nelle zone di altoparlanti d'emergenza all'interno dell'edificio non interessato in quel momento dall'emergenza; Questo può essere usato per promuovere un'evacuazione ordinata degli occupanti dell'edificio e dovrebbe essere considerato parte del piano generale di gestione delle emergenze.

b) A meno che non sia danneggiato in seguito all'emergenza, o a interventi di riparazione o manutenzione, l's.s.e.p. deve sempre essere disponibile per il funzionamento. In caso di indisponibilità a causa di interventi di manutenzione, devono essere trovati metodi alternativi di comunicazione in tutte le circostanze prevalenti finché non viene ripristinata la completa funzionalità dell's.s.e.p.

c) L's.s.e.p. deve essere in grado di trasmettere segnali d'allarme e messaggi vocali a una o più aree simultaneamente; Deve esservi almeno un segnale d'allarme alternato a uno o più messaggi vocali a tale scopo.

d) Tutti i messaggi devono essere chiari, brevi, non ambigui e, se possibile, pianificati anticipatamente.

e) Il contenuto di tutti i messaggi e la(e) lingua(e) usata(e) devono essere specificati e/o approvati dall'acquirente e dalle autorità competenti.

La progettazione potrà escludere dall'area di copertura aree definite occupate raramente o mai da persone.

### **10.3. CATEGORIE DELLE S.S.C.I.E**

Tutte le s.s.c.i.e. devono essere classificate in base all'inclusione di funzioni supplementari (vedere appendice A della ISO 7240-16). Le categorie sono basate sulla strategia di evacuazione, sul rischio e sul livello di competenza del personale. Le categorie rispecchiano il grado di controllo manuale richiesto e dovrebbero essere appropriate al rischio e alla disponibilità di personale addestrato che faccia funzionare l's.s.e.p. Un sistema di categoria 4 non è necessariamente più efficace di un sistema di categoria 1, e può essere meno efficace per gli occupanti di un edificio se i controlli manuali sono usati in modo inappropriato.

### **10.4. CLASSIFICAZIONE DELLE PRIORITA'**

Soltanto nella modalità automatica, l'ordine di priorità della distribuzione dei messaggi deve essere basato su quanto segue:

a) ogni azione programmata automatica;

b) il rischio percepito da parte degli occupanti che può richiedere il comando manuale dell'uscita dell'allarme dell'azione programmata.

Deve essere stabilita la priorità degli eventi in base alla loro urgenza. Sono raccomandati i seguenti livelli primari, ma può essere vantaggioso aggiungere ulteriori sottogruppi, in base alle strategie operative del piano di gestione delle emergenze per l'edificio o la struttura:

- a) evacuazione: situazione che costituisce una potenziale minaccia per la vita e per la quale è necessaria un'evacuazione immediata;
- b) allerta: situazione pericolosa nelle vicinanze che richiede un avviso di imminente evacuazione;
- c) non emergenza: messaggi operativi, per esempio prove dell's.s.e.p., ecc.

L'uso di questi livelli in ordine di priorità decrescente assicura che i segnali e i messaggi d'allarme appropriati siano inviati prima agli altoparlanti d'emergenza nelle zone a rischio immediato.

### **10.5. INTELLIGIBILITA' DEL PARLATO**

L'intelligibilità del parlato nel 90% delle a.d.a. e in ogni altra area di dimensioni maggiori di 10m<sup>2</sup> all'interno dell'a.d.a., deve essere misurata in conformità a uno dei metodi descritti nell'appendice A della norma uni iso 7240:2010 e non deve essere minore dei valori indicati nella norma.

### **10.6. SEGNALI DI ALLERTA E DI EVACUAZIONE**

Per gli edifici e le strutture dove il piano di gestione delle emergenze richiede l'uso del segnale di allerta (per esempio dove è richiesta un'evacuazione assistita o diretta degli occupanti) e del segnale di evacuazione, il segnale di allerta deve precedere il segnale di evacuazione nella relativa zona di altoparlanti d'emergenza.

Quando è usato il segnale di allerta, esso deve continuare ad essere emesso finché non viene effettuato il comando manuale dell'uscita dell'allarme dell's.s.e.p. oppure, se non viene dato alcun riscontro ad esso entro un arco di tempo dall'inizio prestabilito, deve essere automaticamente sostituito da un segnale di evacuazione. Il tempo prescritto deve essere in conformità al piano di gestione delle emergenze e non deve essere maggiore di

10 min. L'uso primario del segnale di allerta è segnalare a personale competente per l'evacuazione che deve andare nei punti designati per ricevere ulteriori istruzioni riguardo l'emergenza o l'evacuazione della zona di altoparlanti d'emergenza. In altri edifici e strutture con occupanti addestrati all'implementazione del piano di gestione, il segnale di allerta può essere usato per segnalare agli occupanti di prepararsi per ulteriori istruzioni.

Le istruzioni possono essere di attivare il segnale di evacuazione per iniziare l'evacuazione.

#### **10.7. SEGNALE DI EVACUAZIONE**

Per gli edifici e le strutture in cui il piano di gestione delle emergenze richiede l'evacuazione non assistita o immediata degli occupanti, l's.s.e.p. può essere configurato per generare immediatamente il segnale di evacuazione, senza l'uso di un segnale di allerta.

I segnali di evacuazione, diversi dal segnale specificato nella ISO 8201, possono essere imposti da requisiti nazionali.

Il segnale di evacuazione deve includere i messaggi vocali "Emergenza" ed "Evacuare ora". Questi messaggi devono essere inseriti nel periodo di tempo fra le fasi dello schema temporale in conformità alla ISO8201.

La ISO8201 permette l'inserimento di messaggi vocali supplementari più lunghi fra i cicli dei segnali di evacuazione. Dovrebbero essere inclusi messaggi più dettagliati, che forniscano istruzioni specifiche, come parte del piano di gestione delle emergenze.

#### **10.8. ZONE DI AUTOPARLANTI**

L's.s.e.p. deve essere diviso in zone di altoparlanti d'emergenza, se richiesto dal piano di gestione delle emergenze. Non è necessario che le zone di altoparlanti d'emergenza siano le stesse delle altre zone, per esempio zone di rivelazione incendio o zone di altoparlanti non d'emergenza.

Nel determinare le zone di altoparlanti d'emergenza, sono applicabili i criteri seguenti.

- a) L'intelligibilità dei messaggi trasmessi in una zona non deve essere ridotta al di sotto del requisito dalla trasmissione di messaggi in altre zone o da più di una sorgente.
- b) Una singola zona di rivelazione incendio non deve contenere più di una zona di altoparlanti d'emergenza.

Per l'uso non d'emergenza, una zona di altoparlanti d'emergenza può essere suddivisa in zone più piccole.

#### **10.9. ALTOPARLANTI**

Se diversamente indicato in regolamenti nazionali, gli altoparlanti devono essere conformi ai requisiti della EN54-24.

In tutte le posizioni all'interno della zona di altoparlanti d'emergenza dove i segnali d'allarme sono trasmessi agli occupanti dell'edificio, il livello di pressione sonora ponderato A durante le fasi di "attivazione" dei segnali acustici d'allarme, misurato con la caratteristica di ponderazione temporale F (Veloce) (vedere IEC 61672-1), deve essere maggiore di almeno 10dB del livello di pressione sonora ambientale in un arco di tempo di 60 s e non deve essere minore di 65 dBA né maggiore di 105 dBA nella posizione degli ascoltatori. La misurazione dovrebbe essere effettuata in normale posizione eretta sul pavimento interessato dall'area di copertura.

I segnali acustici d'allarme sono destinati a svegliare gli occupanti che dormono, il livello minimo di pressione sonora ponderato A del segnale deve essere 75 dBA in corrispondenza della testata del letto, con tutte le porte chiuse.

Un livello di 75dBA potrebbe non essere adeguato per svegliare tutti gli occupanti che dormono e possono essere necessari altri segnali tattili e visivi.

Gli altoparlanti installati nelle vicinanze delle s.s.c.i.e. non devono inibire il funzionamento delle s.s.c.i.e. o incidere negativamente su di esso. In particolare, si deve fare attenzione che la vicinanza e l'impostazione della potenza degli altoparlanti vicino alle s.s.c.i.e. non provochino un ritorno acustico quando si usa il microfono.

Dove è importante che gli occupanti, come i pazienti nelle corsie degli ospedali, non siano soggetti a stress provocato da forti rumori, il livello di pressione sonora e il contenuto dei messaggi dovrebbero essere tali da fornire gli avvisi al personale e minimizzare il trauma.

Gli altoparlanti devono essere montati in modo permanente.

Ogni conduttore in entrata e in uscita dello stesso potenziale deve essere collegato a una vite separata o a un dispositivo di bloccaggio su una morsettiera. Le morsettiere devono essere fissate saldamente all'altoparlante. Devono essere necessari attrezzi o attrezzature speciali per scollegare i conduttori dalla morsettiera.

I conduttori devono essere supportati e collegati in modo che non sia creata una sollecitazione meccanica sui conduttori o sui terminali a cui sono collegati.

L's.s.e.p. deve essere attivato da un sistema di rivelazione d'emergenza, da un pulsante manuale di allarme o della s.s.c.i.e.

L'uso di un temporizzatore può ritardare la trasmissione del segnale d'allarme in conformità a un piano di gestione delle emergenze.

#### **10.10. APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE**

Le apparecchiature di alimentazione per le s.s.c.i.e. devono essere conformi ai requisiti della ISO 7240-4.

Le apparecchiature di alimentazione devono far funzionare l's.s.e.p. nella condizione di allarme vocale per un periodo non minore del doppio del tempo necessario per evacuare l'edificio o di un altro periodo di tempo determinato dall'autorità competente.

#### **10.11. SORGENTE DI ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA**

Nel caso di mancanza della sorgente di alimentazione principale, la sorgente di alimentazione d'emergenza deve essere conforme ai requisiti dei regolamenti locali. In mancanza di regolamenti locali, la sorgente di alimentazione d'emergenza deve alimentare l's.s.e.p. per 24 h in condizione di riposo e per 30 min nella condizione di allarme vocale.

Le prestazioni dell's.s.e.p. con una sorgente di alimentazione d'emergenza, quando sottoposta a prova dopo

24 h di funzionamento in condizione di riposo e dopo l'arco di tempo necessario per evacuare i locali, che non deve mai essere minore di 30 min, non devono provocare:

- una diminuzione dell'intelligibilità del parlato al di sotto dei valori richiesti;
  - una riduzione del segnale acustico d'allarme al di sotto di 6 dB rispetto al livello sonoro richiesto (SPL);
- Nell'appendice C DELLA Norma UNI ISO 7240-19:2010 sono forniti esempi di calcoli della capacità della batteria, della corrente di carica e della fonte di alimentazione. Quando si calcola la capacità della fonte di alimentazione devono essere inclusi carichi ausiliari alimentati dall'apparecchiatura di alimentazione.

Le funzioni non d'emergenza nell's.s.e.p., quali la musica di sottofondo, possono essere attivate dalla fonte di alimentazione secondaria soltanto se queste funzioni non portano la condizione di riposo e la condizione di allarme vocale a un livello al di sotto dei requisiti minimi.

#### **10.12. BATTERIE**

Le batterie devono essere posizionate e installate in conformità alle raccomandazioni del produttore. Le batterie devono essere dotate di ventilazione adeguata e protette contro la corrosione e dai pericoli derivanti dai gas emessi dalle batterie.

#### **10.13. LINEA DI TRASMISSIONE DAL SISTEMA DI RIVELAZIONE DI EMERGENZA**

La linea (bus) di trasmissione fra un sistema di rivelazione d'emergenza e l's.s.e.p. deve essere supervisionata per rilevare la presenza di eventuale guasti in conformità alla ISO 7240-2.

#### **10.14. CABLAGGIO**

Il cablaggio dell's.s.e.p. deve essere separato e distinto dai circuiti di alimentazione e di illuminazione.

Il cablaggio deve essere dedicato all's.s.e.p., tranne per il fatto che può essere condiviso con sistemi conformi ad altre parti della ISO 7240, purché esso sia conforme ai requisiti più rigorosi della relativa parte della ISO 7240.

I sistemi di cablaggio seguenti, inclusi i cavi, le giunzioni, i terminali e i meccanismi di fissaggio, devono essere progettati per resistere al fuoco per 30 min in conformità alla IEC 60331-23 o devono essere di classe maggiore come richiesto dai requisiti nazionali e devono avere una protezione meccanica idonea al pericolo in base al luogo in cui sono installati:

- a) sistemi di cablaggio che attraversano un compartimento antincendio per servire un altro compartimento antincendio;
- b) sistemi di cablaggio che attraversano una zona di altoparlanti d'emergenza per servire un'altra zona di altoparlanti d'emergenza;

- c) sistemi di cablaggio fra sistemi di rivelazione d'emergenza e l's.s.e.p., tranne dove le apparecchiature sono nello stesso locale e non sono separate da più di 2 m;
- d) sistemi di cablaggio fra parti distribuite delle s.s.c.i.e.;
- e) sistemi di cablaggio fra l's.s.c.i.e. e l'apparecchiatura di alimentazione, tranne dove l'apparecchiatura è nello stesso locale e non è separata da più di 2 m.

Le giunzioni e le terminazioni devono essere realizzati soltanto in idonea scatola chiusa e adeguatamente etichettata con morsetti fissi e della stessa categoria del cavo.

Le giunzioni e le terminazioni associate ad attraversamenti tra compartimenti devono essere realizzati nel condotto cavi associato e isolato antincendio.

Il cablaggio deve essere realizzato in modo che un singolo cortocircuito o un circuito aperto in un cavo in una zona di altoparlanti d'emergenza non comprometta il normale funzionamento di ogni altra zona di altoparlanti d'emergenza.

#### **10.15. INTERCONNESSIONE CON SISTEMA FISSO DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO**

L's.s.e.p deve essere interconnesso con un sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio dove presente.

Eventuali condizioni di guasto dell's.s.e.p. devono essere comunicate al sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.

Ogni sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio collegato all's.s.e.p. deve avere mezzi di esclusione per consentire al sistema fisso di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio di essere sottoposto a prova senza attivare il funzionamento dell's.s.e.p

#### **10.16. APPARECCHIATURE E MATERIALE**

Dove disponibili, i componenti dell's.s.e.p. devono essere conformi alle relative norme sulle apparecchiature. Se non esistono norme internazionali, le apparecchiature devono essere conformi alle norme permesse dai requisiti nazionali.

I componenti usati come parte dell's.s.e.p. devono essere fabbricati in conformità a un sistema di qualità riconosciuto, come quello specificato nella ISO9001.

Ogni componente delle apparecchiature deve essere installato in un ambiente per il quale è stato certificato.

Dove la progettazione dell's.s.e.p. permette l'uso di apparecchiature supplementari collegate alle s.s.c.i.e. (per esempio punti di controllo a distanza o display grafici), le apparecchiature devono essere giudicate compatibili con le s.s.c.i.e. in conformità alla ISO 7240-13.

Il funzionamento dell's.s.e.p. non deve dipendere dalle apparecchiature supplementari collegate alle s.s.c.i.e.

Il guasto di un'apparecchiatura supplementare collegata alle s.s.c.i.e. non deve compromettere il corretto funzionamento dell's.s.e.p.

I connettori e le cassette di distribuzione devono essere idonei alle dimensioni dei cavi usati nell's.s.e.p. Il cablaggio di installazione deve essere supportato da passerelli o cavi guida, adeguatamente fissati e isolati dal cablaggio degli altri sistemi.

#### **10.17. COMPATIBILITA' CON SISTEMI**

Il progettista deve assicurare che i componenti usati nell's.s.e.p. sono stati giudicati indipendentemente compatibili con le s.s.c.i.e. in conformità alla ISO 7240-13.

Dove non sono applicabili direttamente i requisiti della ISO 7240-13, quest'ultima può essere utilizzata come guida per preparare una procedura di valutazione della compatibilità adeguata.

Il progettista deve preparare un elenco di tutti i componenti usati nell's.s.e.p. e identificare quali componenti sono compatibili.

Le apparecchiature usate nell's.s.e.p. devono avere la certificazione di conformità alla parte relativa della ISO 7240 o ad altre norme, come appropriato, fornita da un laboratorio di prova accreditato da un organismo nazionale per valutare le apparecchiature in base alla relativa norma.

Dove la valutazione non è stata effettuata da un ente indipendente, il progettista deve identificare i componenti e specificare il motivo per cui essa non è stata effettuata.

La valutazione di componenti come le s.s.c.i.e. e gli altoparlanti dovrebbe essere effettuata come parte di una valutazione in conformità alla ISO 7240-16. Tuttavia, se l's.s.e.p. si interfaccia ad un sistema di gestione dell'edificio con uscite relè prive di tensione, l'autovalutazione può essere effettuata dal progettista e opportunamente documentata.

Se l'interfaccia con un altro sistema è formata da un collegamento di alto livello (per esempio comunicazione dati seriali), il progettista dovrebbe preparare un programma di prove idoneo per assicurare un'interfaccia affidabile, compresa la prova delle modalità di guasto. Questo può essere effettuato assieme al produttore delle apparecchiature.

#### **10.18. APPROVAZIONI**

L's.s.e.p. deve avere la certificazione di conformità alla presente parte della ISO 7240 e ad altre norme, come appropriato, fornita da una parte indipendente.

#### **10.19. INSTALLAZIONE**

L'installazione dell's.s.e.p. deve essere effettuata da un installatore idoneo. L'installazione deve essere conforme al progetto e deve comprendere quanto segue:

- a) indicazione di altri lavori che possono essere effettuati nell'edificio;
- b) risorse disponibili all'installatore;
- c) disponibilità delle apparecchiature e dei materiali.

Dove l'installatore incontra problemi con il progetto (per esempio a causa di modifiche della pianta dell'edificio o di difetti del progetto), il progettista deve rivedere il progetto ed apportarvi le modifiche necessarie. Ogni modifica apportata al progetto o allo schema di installazione deve essere approvata dal proprietario e dall'autorità competente.

L'installazione dell's.s.e.p. deve essere effettuata da persone con qualifiche e/o esperienza relativamente ai particolari requisiti di installazione.

La conformità dell'installazione alla documentazione del progetto deve essere valutata e certificata al termine dell'installazione.

Questa certificazione dovrebbe confermare l'installazione corretta dei componenti dell's.s.e.p. in conformità alla documentazione del progetto.

Il proprietario o l'autorità competente può richiedere la valutazione di un ente indipendente.

#### **10.20. MESSA IN SERVIZIO**

La messa in servizio dell's.s.e.p. deve essere effettuata da personale idoneo e con qualifiche e/o esperienza relativamente ai particolari requisiti della messa in servizio.

La conformità dell'installazione alla documentazione del progetto deve essere valutata e certificata al termine della messa in servizio.

Questa certificazione dovrebbe confermare il corretto funzionamento dell's.s.e.p. in conformità agli obiettivi della progettazione.

Il proprietario o l'autorità competente può richiedere la valutazione di un ente indipendente.

### **10.21. MANUTENZIONE**

La manutenzione dell's.s.e.p. deve essere effettuata da personale idoneo. La manutenzione dell's.s.e.p. deve includere le ispezioni di routine, le prove e la manutenzione preventiva per minimizzare il rischio che l's.s.e.p. non funzioni nel modo progettato.

Ispezionare l's.s.e.p. in conformità al prospetto 3 riportato nella norma UNI ISO 7240-19:2010 a intervalli non maggiori di 6 mesi.

Le prove da eseguire risultano riportate nel prospetto 4 della norma UNI ISO 7240-19:2010.

I manuali di manutenzione devono specificare dettagliatamente tutti i lavori necessari per sottoporre a manutenzione l'impianto, incluso quanto segue:

- a) il metodo di manutenzione;
- b) le sequenze degli interventi di manutenzione;
- c) l'identificazione dei componenti che devono essere sottoposti a manutenzione, indicando sui disegni la posizione dei componenti, assieme al numero di riferimento del produttore o del fornitore;
- d) almeno una serie di cataloghi delle apparecchiature e dei materiali;
- e) l'elenco e la posizione dei ricambi;
- f) l'elenco e la posizione degli attrezzi speciali;
- g) gli eventuali certificati di prova che possono essere richiesti per un esame da parte dell'autorità competente;
- h) una serie di disegni "come costruito".

I manuali di manutenzione devono essere forniti nella forma più indicata all'ambiente in cui sono usati. Possono essere un documento rilegato, file di dati, o entrambi, o altri mezzi.

L'utente finale e/o l'organizzazione incaricata della manutenzione devono tenere registri dell'installazione e degli interventi di manutenzione. Questi devono comprendere quanto segue:

- a) installazione:
  - 1) i dettagli delle posizioni di tutti i componenti delle apparecchiature, inclusi gli schemi "come da installazione" indicanti le etichette dei cavi degli intercollegamenti, dove queste sono state certificate come conformi, preferibilmente da un revisore indipendente;
  - 2) misurazioni delle prestazioni "come da installazione" dell's.s.e.p., zona per zona e circuito per circuito, incluso quanto segue:
    - il carico misurato degli altoparlanti per circuito nella condizione di allarme vocale,
    - le impostazioni dei componenti regolabili dell's.s.e.p., incluse le impostazioni dell'equalizzazione, le impostazioni dei livelli relativi, le impostazioni del ritardo del segnale, il livello di uscita degli amplificatori di potenza su un altoparlante circuito per circuito,

- i livelli di pressione sonora di un altoparlante a campione per ogni zona nelle posizioni designate dal progettista dell's.s.e.p. in veste di rappresentante,

- le misurazioni dell'intelligibilità di un altoparlante a campione per ogni zona nelle posizioni rappresentative concordate con l'acquirente dell's.s.e.p.;

b) il registro.

I mezzi di registrazione e di conservazione sicura dei dati e delle date della manutenzione di routine e/o preventiva e delle attività di prova, di ogni azione correttiva intrapresa, con l'indicazione di chi l'ha effettuata e in base a quale autorità, devono essere forniti in un formato appropriato all'edificio, all's.s.e.p. installato e al suo utilizzo operativo.

Dove sono utilizzate s.s.c.i.e. di categoria 2, 3 o 4, nel registro devono essere specificate le persone competenti per il funzionamento dell's.s.e.p.

Come guida, il registro dovrebbe includere:

- le date e le durate di utilizzo dell's.s.e.p.;

- i dettagli delle prove e dei controlli di routine effettuati;

- l'ora e la data in cui si è verificato ogni guasto;

- i dettagli del guasto riscontrato e le circostanze della sua identificazione (per esempio durante la manutenzione di routine);

- l'azione intrapresa per correggere/eliminare il guasto;

- la data, l'ora e il nome della persona responsabile dell's.s.e.p.;

- la controfirma della persona responsabile se si sono verificati o sono stati eliminati guasti.

## 11. IMPIANTO ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI

### 11.1. CENTRALE DI CONTROLLO MASTER

Centrale di controllo MASTER in armadio metallico capiente avente le seguenti caratteristiche:

- 16 ingressi supervisionati su 4 livelli espandibili fino a 256.
- Omolog. IMQ II livello con kit antirimozione.
- Comandata da tastiera con display a LCD da 2 righe per 16 caratteri fino ad un max di 16 tastiere.
- Fino a 16 sistemi indipendenti (aree) con possibilità di interazione fra le stesse. 11466 utenti di base di cui 1000 con codice PIN e 200 con nome, espandibili fino a 65535 tramite espansione di memoria.
- Memoria base di 2000 eventi (1000 per allarme e 1000 per controllo accessi).
- Programmatore orario con 24 fasce orarie ciascuna con 4 timer di avvio e arresto. Uscita per sirena modulata ed uscita lampeggiante separata.
- Micro PLC con possibilità di espansione fino a 255 uscite liberamente programmabili.
- Combinatore telefonico PSTN integrato.
- Controllo di accesso integrato per la gestione di fino a 64 porte tramite concentratori intelligenti da 4 varchi ciascuno.
- Memoria di 2000 eventi (1000 per allarme e 1000 per controllo accessi).
- Programmazione, monitoraggio e assistenza remoti o locali, tramite computer.
- Software di gestione Titan per PC con possibilità di mappe grafiche interattive. Collegamento in rete RS485, fibra ottica, TCP/IP, tramite apposite interfacce. Protezione contro la scarica totale delle batterie.

### 11.2. RIVELATORE A ROTTURA DI VETRO

Rivelatore di rottura vetri ad elemento sensibile piezoelettrico. Copertura max fino a 2mt. Antimanomissione con protezione contro il taglio dei cavi. Versione con memoria di allarme a LED incorporato. Omologato PT e VDS.

Completo di unità d'analisi per sensori piezoelettrici di rottura vetro.

### 11.3. RIVELATORE A DOPPIA TECNOLOGIA

Sensore a doppia tecnologia, microonda e infrarosso intelligente a specchio a 7 tende integrali. Circuito antimascheramento con uscita separata basato su tecnologia ad infrarossi attivi e guide d'onda, coperto da brevetto internazionale, protegge entrambe le tecnologie. Potenza di trasmissione a microonda

estremamente bassa 0,005 microwatt su centimetro quadro ad un metro con disabilitazione della microonda a impianto presidiato. Portata 20 metri. 5 anni di garanzia. Omologato IMQ I e II livello.

#### **11.4. LETTORE CONTROLLO ACCESSI DA ESTERNO**

Lettore da esterno Hi Tag con tastiera integrata si collega direttamente al bus dati RS485 della centrale antintrusione. Dotato di costruzione resistente alle intemperie con circuito completamente resinato. Grado di protezione IP66. Dotato di cicalino integrato ed una uscita programmabile open collector a bordo. Compatibile con tutte le tessere dotate di tecnologia smart card che consente di definire un numero univoco di codici di sicurezza a 4 byte pari a 4 miliardi di combinazioni. Portata di lettura tipica di 6 - 10 cm. Il lettore è dotato di sensore ottico antirimozione ed ha tre LED a bordo, per le segnalazioni di stato. Temperatura di funzionamento da - 40 a +50° C. Dimensioni 140x121x22 mm.

#### **11.5. LETTORE DI PROSSIMITA' DA INTERNI**

Lettore di tessere di prossimità Smart Card, collegabile direttamente al bus di comunicazione RS485 ad una distanza massima dalla centrale di 1500 metri oppure all'ingresso del concentratore per 4 varchi. Omolog. IMQ II liv. Portata di lettura tipica di 6 - 8 cm. Il lettore è dotato di sensore ottico antirimozione ed integra due LED, uno rosso ed uno blu, configurabili come luce notturna, per lo stato di blocco dei varchi e stato delle aree di allarme. Il medesimo lettore è inoltre dotato di uscita open collector programmabile ed è disponibile con cover di diversi colori: bianca, beige, rossa, grigia e nera. Il circuito elettronico del lettore è completamente ricoperto da resina sintetica resistente agli agenti atmosferici.

#### **11.6. TASTIERA INSERIMENTO/DISINSERIMENTO ALLARME**

Tastiera dal design moderno ed ergonomico con display a LCD retroilluminato da 4 righe x 16 caratteri adatta per la programmazione e gestione per centrali antintrusione. 3 LED di indicazione di stato di sistema, 16 LED di indicazione di stato area, tasti funzione programmabili, firmware aggiornabile, fissaggio a slitta. Dotata di lettore di prossimità integrato. Possibilità di programmare un messaggio di testo scorrevole visualizzabile in assenza di allarme. Fornita con un'uscita open collector e una zona dedicata alla funzione di richiesta uscita per il controllo di accesso di una porta.

#### **11.7. CONCENTRATORE REMOTO DA 8 A 32 INGRESSI**

Concentratore remoto dotato di 8 ingressi espandibili fino a 32 mediante moduli ad innesto opzionali, 8 uscite open collector espandibili fino a 32 con la possibilità di montare moduli opzionali a relè. Il concentratore viene fornito in contenitore in acciaio di grandi dimensioni (460x460x85 mm) in cui è possibile

alloggiare i moduli opzionali per le espansioni di ingresso e di uscita, nonchè la batteria in tampone ed è equipaggiato con un alimentatore switching supervisionato, da 3A, dotato di test dinamico della batteria. Il medesimo concentratore comunica con la centrale tramite il bus RS485 e può essere montato fino ad una distanza massima di 1500 metri dalla stessa.

#### **11.8. SIRENA AUTOALIMENTATA DA ESTERNI**

Sirena autoalimentata da esterno, realizzata in acciaio inox, con coperchio interno in acciaio a prova di schiuma, lampeggiante strobo, potenza acustica di 120 dB a un metro. Batteria supportata 1,2 - 7 Ah.

Suono sirena a norme CEI. Omolog. IMQ II liv.

## 12. APPARATI BUILDING AUTOMATION

### 12.1. ACCOPPIATORE DI LINEA

Il dispositivo potrà essere utilizzato, sia come accoppiatore di linea, sia come accoppiatore di area. Come accoppiatore di linea conetterà una linea con la linea principale; come accoppiatore di area conetterà la linea principale con una linea secondaria. Il dispositivo assicurerà la separazione delle linee. Il dispositivo opererà anche come un filtro del flusso dei dati. Potrà, sia far passare i telegrammi destinati all'altra linea, sia far passare che bloccare tutti i telegrammi per funzioni di diagnosi.

Nel quadro di distribuzione, il dispositivo di accoppiamento sarà installato sulla linea secondaria della barra dati. Per il corretto funzionamento del dispositivo entrambe le linee dovranno essere alimentate.

Dati tecnici:

Alimentazione:	- EIB	24 VDC, tramite la linea bus
Elementi di visualizzazione e comando:	- LED rosso e pulsante	per impostare l'indirizzo fisico
	- LED giallo	Telegrammi sulla linea secondaria
	- LED verde	ON
	- LED giallo	Telegrammi sulla linea principale
Conessioni	- EIB, linea secondaria	Contatti a pressione sulla barra dati
	- EIB, linea principale	Contatti per morsetto di collegam. bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529	
Temperatura ambientale	- Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C
	- Trasporto	-25 °C ... 70 °C
Esecuzione	- Modulare, pro M	
Custodia, colore	- Contenitore di plastica, grigio	
Montaggio	- su guida da 35 mm, DIN EN 50022	
Dimensioni	-90 x 72 x 64 mm (H x L x P)	

Profondità/larghezza	- 68 mm / 4 moduli da 18 mm
Peso	- 0,25 kg
Certificazione	- certificato EIB
Normativa CE	-secondo le indicazioni EMC e quelle per la bassa tensione

## 12.2. ALIMENTATORE

L'alimentatore fornirà e controllerà l'alimentazione della rete EIB. La linea bus sarà isolata dall'alimentazione mediante una bobina integrata. Quando l'interruttore di reset verrà attivato, i dispositivi connessi a questa linea bus saranno re-inizializzati con i parametri di default.

Una tensione di 29 VDC sarà resa disponibile su due contatti ove è possibile inserire un terminale di connessione. Questa tensione potrà essere utilizzata solo per l'alimentazione di una linea bus e dovrà essere isolata mediante una bobina addizionale.

Dati tecnici:

Alimentazione	- Tensione	230 VAC +10/-15 %, 50 ... 60 Hz
	- Potenza	24 VA
Uscite	- Tensione	29 VDC, +/- 1V, SELV
	- Corrente	640 mA, protetta contro corto circuito (somma delle uscite 1 e 2)
	- Corrente di corto circuito	< 1,2 A
	- Tempo di mantenimento	> 200 ms
Elementi di visualizzazione e comando	- LED rosso	Sovraccarico
	- LED verde	ON
	- LED rosso	Reset
	- Interruttore Reset,	spegnimento in sicurezza
Connessioni	- Alimentazione	Tre morsetti senza vite Sezione del cavo 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
	- Uscita 1	Contatti a pressione sulla barra dati
	- Uscita 2	Contatti per il terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529	



Temperatura ambientale	- Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C
	- Trasporto	-25 °C ... 70 °C
Esecuzione	- Modulare, pro M	
Custodia, colore	- Contenitore di plastica, grigio	
Montaggio	- su guida da 35 mm,	
	DIN EN 50022	
Dimensioni	- 90 x 126 x 64 mm (H x L x P)	
Profondità/larghezza	- 68 mm / 7 moduli da 18 mm	
Peso	- 0,46 kg	
Certificazione	- certificato EIB	
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e	
	quelle per la bassa tensione	

### **12.3. MODULO TERMINALE DI INGRESSO BINARIO A 8 CANALI**

Il terminale di ingresso binario è un dispositivo adatto al montaggio su guida DIN all'interno dei quadri di distribuzione e/o in scatola.

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus. Il dispositivo permette di connettere segnali a 230V c.a./c.c. O 24V c.a./c.c. Al sistema oppure per la scansione di contatti attraverso la tensione generata dal dispositivo.

Dati tecnici:

Alimentazione	- EIB	24 VDC, tramite la linea bus
Ingressi	- numero: 8	
	- Tensione di scansione	32 V a impulsi
	- Corrente di scansione	0,1 mA
	- Corrente di scansione a contatto chiuso	Max. 355 mA
	- Lunghezza massima del cavo	< 100 mt
Elementi di visualizzazione e comando	- LED di programmazione per l'assegnazione dell'indirizzo fisico	
	- Puls. Di programmazione per l'assegnazione dell'indirizzo fisico	
	- LED di canale	1 led per canale per stato ingresso
	- Puls. Per com. manuale	1 pulsante a canale per camb.
ingresso	- LED manuale/automatico	1 led per stato man/aut
	- Puls. manuale/automatico	1 pulsante per commut. modalità
Connessioni	- Circuito di carico	due terminali a vite ciascuno,
	- Sezione del cavo	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> trecciola
	- EIB	Terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529	
Temperatura ambientale	- Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C
	- Trasporto	-25 °C ... 70 °C
	- Esecuzione	- Modulare, pro M
Custodia, colore	- Contenitore di plastica,	grigio



Montaggio	- su barra da 35 mm, DIN EN 50022
Dimensioni	- 90 x 72 x 67,5 mm (H x L x P)
Profondità/larghezza	- 67,5 mm / 4 moduli da 18 mm
Peso	- 0,20 kg
Certificazione	- certificato EIB
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e quelle per la bassa tensione

#### **12.4. MODULO INTERFACCIA UNIVERSALE A 2 CANALI (2 IN/OUT)**

L' interfaccia universale a 2 canali è caratterizzato da due canali configurabili come ingressi o uscite mediante l'opportuna configurazione dell'applicazione del programma ETS2.

Consente il collegamento con pulsanti tradizionali, contatti liberi da tensione oppure LED, mediante l'utilizzo di conduttori di diversi colori. Il dispositivo fornisce la tensione necessaria per la scansione dei contatti e, mediante resistenze in serie integrate per l'alimentazione dei LED. L'interfaccia universale a due canali è adatta all'inserimento in scatole da incasso tradizionali

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus.

Dati tecnici:

Alimentazione	- EIB	24 VDC, tramite la linea bus
Ingressi/uscite	- numero: 2 configurabili come ingressi/uscite	
	- Tensione di scansione	20 V d.c.
	- Corrente di ingresso	0,5 mA
Uscita	- Alimentazione	5V d.c.
	- corrente di uscita max.	2 mA
	- sicurezza: protetto da corto circuito, sovraccarico, inversione di polarità	
Elementi di visualizzazione e comando	- LED di colore rosso	per l'assegnazione dell'indirizzo fisico
Connessioni	- Ingressi uscite	4 cavi da circa 30 cm ciascuno,
	- EIB	Terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529	
Temperatura ambientale	- Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C
	- Trasporto	-25 °C ... 70 °C
	- Esecuzione	- Modulare, pro M
Montaggio	- in scatola di derivazione,	
Dimensioni	- 35 x 40 x 12 mm (H x L x P)	
Peso	- 0,05 kg	

Certificazione	- certificato EIB
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e quelle per la bassa tensione

### **12.5. MODULO TERMINALE DI USCITA A 12 CANALI - 16A**

Il terminale di uscita è un dispositivo adatto al montaggio su guida DIN all'interno dei quadri di distribuzione e/o in cassetta.

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus. Dispone di contatti liberi da tensione per commutare più carichi elettrici indipendenti. Sarà possibile predefinire il comportamento dell'attuatore in caso di mancanza di tensione sulla linea bus.

Per esempio, il circuito di carico potrà essere attivato per l'illuminazione di postazioni di servizio o l'illuminazione di emergenza. Il dispositivo non richiederà un'alimentazione supplementare.

Dati tecnici:

Alimentazione	- EIB	24 VDC, tramite la linea bus
Uscite	- 12 contatti liberi da tensione	
	- Tensione di commutazione	230VAC
	- Corrente di commutazione	16A/carico capacitivo
	- Ritardo alla commutazione	100 ms
	- Durata dei contatti meccanici	3.000.000 azionamenti
	- Durata dei cont. elettrici	> 100.000 az. (a 230 VAC, 16 A/AC 1)
Elementi di visualizzazione e comando	- LED rosso e pulsante	per impostare l'indirizzo fisico
Connessioni	- Circuito di carico	due terminali a vite ciascuno, Sezione del cavo 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> trecciola
	- EIB	Terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529	
Temperatura ambientale	- Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C

	- Trasporto	-25 °C ... 70 °C
	- Esecuzione	- Modulare, pro M
Custodia, colore	- Contenitore di plastica, grigio	
Montaggio	- su barra da 35 mm, DIN EN 50022	
Dimensioni	- 90 x 72 x 64 mm (H x L x P)	
Profondità/larghezza	- 68 mm / 4 moduli da 18 mm	
Peso	- 0,34 kg	
Certificazione	- certificato EIB	
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e quelle per la bassa tensione	

#### **12.6. MODULO TERMINALE DI USCITA A 4 CANALI - 16A**

Il terminale di uscita è un dispositivo adatto al montaggio su guida DIN all'interno dei quadri di distribuzione e/o in cassetta.

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus. Dispone di contatti liberi da tensione per commutare più carichi elettrici indipendenti. Sarà possibile predefinire il comportamento dell'attuatore in caso di mancanza di tensione sulla linea bus.

Per esempio, il circuito di carico potrà essere attivato per l'illuminazione di postazioni di servizio o l'illuminazione di emergenza. Il dispositivo non richiederà un'alimentazione supplementare.

Dati tecnici:

Alimentazione	- EIB	24 VDC, tramite la linea bus
Uscite	- 4 contatti liberi da tensione	
	- Tensione di commutazione 230VAC	
	- Corrente di commutazione 16A/carico capacitivo	
	- Ritardo alla commutazione 100 ms	
	- Durata dei contatti meccanici 1.000.000 azionamenti	
	- Durata dei cont. elettrici > 100.000 az. (a 230 VAC, 16 A/AC 1)	
Elementi di visualizzazione e comando	- LED rosso e pulsante	per impostare

		l'indirizzo fisico
Connessioni	- Circuito di carico	due terminali a vite ciascuno,
		Sezione del cavo
		0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> trecciola
	- EIB	Terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529	
Temperatura ambientale	- Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C
	- Trasporto	-25 °C ... 70 °C
	- Esecuzione	- Modulare, pro M
Custodia, colore	- Contenitore di plastica, grigio	
Montaggio	- su barra da 35 mm,	
	DIN EN 50022	
Dimensioni	- 90 x 72 x 64 mm (H x L x P)	
Profondità/larghezza	- 68 mm / 4 moduli da 18 mm	
Peso	- 0,34 kg	
Certificazione	- certificato EIB	
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e	
	quelle per la bassa tensione	

### **12.7. MODULO ATTUATORE TAPPARELLE A 8 CANALI – 24V DC**

Il terminale attuatore per tapparelle è un dispositivo adatto al montaggio su guida DIN all'interno dei quadri di distribuzione e/o in cassetta.

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus. Si utilizza per il controllo di 8 meccanismi di comando indipendenti a 24V DC per il posizionamento di veneziane, tapparelle, deflettori, etc..

Per esempio, il circuito di carico potrà essere attivato per l'illuminazione di postazioni di servizio o l'illuminazione di emergenza. Il dispositivo non richiederà un'alimentazione supplementare.

Dati tecnici:

Alimentazione	- EIB	24 VDC, tramite la linea bus
---------------	-------	------------------------------

Uscite	- 8 uscite indipendenti, ciascuna con un contatto di commutazione (su/giù interbloccati meccanicamente)
	- Tensione nominale 24V DC
	- Corrente di commutazione 6A DC a 12V O 6A DC a 24V DC
Elementi di visualizzazione e comando	- LED rosso e pulsante per impostare l'indirizzo fisico
Conessioni	- Circuito di carico due terminali a vite ciascuno, Sezione del cavo 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> trecciola
	- EIB Terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529
Temperatura ambientale	- Funzionamento - 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio -25 °C ... 55 °C
	- Trasporto -25 °C ... 70 °C
	- Esecuzione - Modulare, pro M
Custodia, colore	- Contenitore di plastica, grigio
Montaggio	- su barra da 35 mm, DIN EN 50022
Dimensioni	- 90 x 72 x 64 mm (H x L x P)
Profondità/larghezza	- 68 mm / 4 moduli da 18 mm
Peso	- 0,26 kg
Certificazione	- certificato EIB
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e quelle per la bassa tensione

### **12.8. MODULO GATEWAY DALI A 1 CANALE – 64 INDIRIZZI**

Il terminale gateway dali è un dispositivo adatto al montaggio su guida DIN all'interno dei quadri di distribuzione e/o in cassetta.

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus. Consente di controllare componenti DALI tramite il sistema EIB/KNX. E' possibile indirizzare sino a 128 dispositivi DALI di cui 64 controllabili

singolarmente per le funzioni di ON/OFF, regolazione tramite dimmer e impostazione valori di luminosità. Sarà possibile predefinire il comportamento dell'attuatore in caso di mancanza di tensione sulla linea bus.

Il dispositivo non richiederà un'alimentazione supplementare.

Dati tecnici:

Alimentazione	- 85...265V AC, 50/60 Hz
Uscite DALI	- 2 canali indipendenti; sul canale principale 64 dispositivi controllabili singolarmente.
Elementi di visualizzazione e comando	- LED rosso e pulsante per impostare l'indirizzo fisico - pulsante test DALI per la ricerca delle uscite DALI - LED verde segnalazione alimentazione - LED giallo segnalazione guasto
Conessioni	- Circuito di carico due terminali a vite ciascuno, Sezione del cavo 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> trecciola - EIB Terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529
Temperatura ambientale	- Funzionamento - 5 °C ... 45 °C - Stoccaggio -25 °C ... 55 °C - Trasporto -25 °C ... 70 °C - Esecuzione - Modulare, pro M
Custodia, colore	- Contenitore di plastica, grigio
Montaggio	- su barra da 35 mm, DIN EN 50022
Dimensioni	- 90 x 72 x 64 mm (H x L x P)
Profondità/larghezza	- 68 mm / 4 moduli da 18 mm
Peso	- 0,34 kg
Certificazione	- certificato EIB
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e

quelle per la bassa tensione

### 12.9. MODULO STAZIONE METEOROLOGICA

Il modulo stazione meteorologica è un dispositivo adatto al montaggio su guida DIN all'interno dei quadri di distribuzione e/o in cassetta.

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus. Consente di rilevare ed elaborare velocità del vento, direzione del vento, pioggia, luminosità, intensità di luce umidità e temperatura, etc..

Dati tecnici:

Alimentazione	- EIB	24 VDC, tramite la linea bus
	- tensione ausiliaria	125...230V AC, 50/60 Hz
Elementi di visualizzazione e comando	- LED programmazione	per impostare l'indirizzo fisico
	- pulsante programmazione	per impostare l'indirizzo fisico
Connessioni	- Circuito di carico	due terminali a vite ciascuno, Sezione del cavo 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> trecciola
	- EIB	Terminale bus
Grado di protezione	- IP 20 secondo EN 60 529	
Temperatura ambientale	- Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	- Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C
	- Trasporto	-25 °C ... 70 °C
	- Esecuzione	- Modulare, pro M
Custodia, colore	- Contenitore di plastica,	grigio
Montaggio	- su barra da 35 mm,	DIN EN 50022
Dimensioni	- 90 x 72 x 64,5 mm	(H x L x P)
Profondità/larghezza	- 64,5 mm / 4,4 moduli	da 18 mm
Peso	- 0,20 kg	

Certificazione	- certificato EIB
Normativa CE	- secondo le indicazioni EMC e quelle per la bassa tensione

#### **12.10. INTERFACCIA PER CONTATORI DI ENERGIA**

Il modulo interfaccia per contatori è un dispositivo adatto al montaggio su guida DIN all'interno dei quadri di distribuzione e/o in cassetta.

Sarà collegato all'EIB tramite un terminale di connessione bus. Dispone di un interfaccia ad infrarosso che consente di acquisire, tramite il bus EIB/KNX i valori di consumo e le grandezze elettriche rilevate dai contatori di energia. Le informazioni potranno essere utilizzate la contabilizzazione ed il monitoraggio dei consumi nonché per la supervisione dell'impianto.

#### **12.11. INTERRUTTORE 1 TASTO**

Il modulo interruttore 1 tasto viene montato in scatola portafrutti da incasso.

Sarà collegato all'EIB tramite unità di accoppiamento su bus. Dispone di 1 tasti oltre un ricevitore ad infrarossi.

#### **12.12. INTERRUTTORE 3 TASTI**

Il modulo interruttore 3 tasti viene montato in scatola portafrutti da incasso.

Sarà collegato all'EIB tramite unità di accoppiamento su bus. Dispone di 5 tasti oltre un ricevitore ad infrarossi.

#### **12.13. INTERRUTTORE 5 TASTI**

Il modulo interruttore 5 tasti viene montato in scatola portafrutti da incasso.

Sarà collegato all'EIB tramite unità di accoppiamento su bus. Dispone di 5 tasti oltre un ricevitore ad infrarossi.

#### **12.14. RILEVATORE DI MOVIMENTO PIR**

Il sensore di movimento sarà collegato al bus mediante un dispositivo di accoppiamento da incasso e sarà in

grado di trasmettere telegrammi per la commutazione di attuatori EIB. Tramite un commutatore a slitta, sarà possibile cambiare il modo di funzionamento da “ON continuo” ad “AUTOMATICO” ad “OFF continuo”. Il commutatore potrà essere bloccato nella posizione neutra. Sarà provvisto, sul retro, di due potenziometri per la regolazione del ritardo di disinserimento dell’utenza e della soglia luminosa di intervento. Sarà disponibile anche in versione a più lenti e con campo di rilevazione modificato. Richiederà l’aggiunta di una cornice, di un dispositivo di accoppiamento bus e di un terminale di connessione E/GM.

Dati tecnici:

Alimentazione	– EIB	24 VDC, tramite la linea bus
Elementi di visualizzazione e comando	– interruttore a slitta	
	– Potenziometro Soglia luminosità	5 ... 1000 lux
	– Potenziometro Ritardo intervento	10 s ... 17 min
Connessioni	– Disp. di accoppiamento da incasso	Connettore a spina a 10 poli
Grado di protezione	– IP 20 secondo EN 60 529	
		installato sul supporto
Temperatura ambientale	– Funzionamento	- 5 °C ... 45 °C
	– Stoccaggio	-25 °C ... 55 °C
	– Trasporto	-25 °C ... 70 °C
Esecuzione	– alpha nea ®	
Colori	– bianco opaco	
		bianco lucido
		platino
		bronzo
		nero basalto
		rosso cardinale
		blu
Montaggio	– su supporto da incasso	
Dimensioni	– 56 x 71 x 17 mm (H x L x P)	
Peso	– 0,04 kg	
Certificazione	– certificato EIB	
Normativa CE	– secondo le indicazioni EMC e	quelle per la bassa tensione

### **12.15. CAVO EIB**

Cavo EIB, 4 conduttori (2 coppie) schermati e ritorti. La prima coppia (rosso, nero) verrà usata per il collegamento dei componenti i-bus EIB; la seconda coppia (giallo, bianco) potrà essere usata per la distribuzione di una ulteriore alimentazione SELV o come cavetto EIBus di riserva. Il cavo EIB sarà costituito da fili rigidi adatti per l'impiego dei morsetti E/GM, dei dispositivi di collegamento nonché per la connessione diretta sui dispositivi di ingresso ed uscita i-bus EIB provvisti di appositi morsetti.

Dati tecnici:

Tipo	– YCY11 2 x 2 x 0,8
Tensione di prova tra conduttore	– 4 kV contro sovratensioni e schermo
Temperatura di lavoro sul cavo	– Max 70 °C
Guaina	– colore RAL 6018 – logo EIB stampato ogni metro
Diametro	– 6,1 mm
Lunghezza	– 100 m CV EIB, EC 749 8 – 500 m CV EIB5, EC 754 8

### **12.16. UNITA' SERVER DI GESTIONE**

Unità server BACS (Building Automation Control Systems) nella seguente configurazione:

- Hardware Compatto Processore Intel® Core™ i3-4150 (3,50 GHz, 3 MB), Memoria DDR3L a 1.600 MHz da 4 GB (1 x 4 GB), Disco rigido SATA da 1 TB a 5.400 rpm
- Sistema operativo Windows 7 (64Bit) Multi-Language English, French, German, Dutch, Italian
- Interfaccia USB per il collegamento al bus KNX

#### **12.17. SOFTWARE DI GESTIONE E VISUALIZZAZIONE**

Sarà realizzato attraverso l'integrazione della nuova parte da controllare nell'attuale sistema di supervisione; sviluppato con Movicon. Quest'ultimo, raccoglierà le informazioni dei vari sottosistemi esistenti e sarà predisposto per la gestione dei nuovi sistemi e futuri ampliamenti dell'impianto da monitorare.

Si rende necessario perciò per rendere possibile la conduzione dei numerosi impianti esistenti e di quelli di futura realizzazione la costruzione di una piattaforma software di supervisione e controllo che integri i sistemi esistenti e ne permetta un facile uso da una postazione di controllo.

Grazie alle ampie potenzialità di Movicon sarà possibile ottenere un sistema di supervisione e di controllo in tempo reale 24 ore su 24 , un registrazione degli eventi ed una gestione efficace degli allarmi e delle anomalie. Lo SCADA permette inoltre una gestione semplificata degli allarmi e dello storico degli allarmi, messaggi vocali, SMS, Email etc.

### 13. SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI E QUADRI ELETTRICI PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche degli impianti elettrici al servizio degli impianti tecnici di edificio.

Risulta onere assoluto della ditta la assunzione di specifici accordi di coordinamento con l'installatore termotecnico per la verifica puntuale della quantità, natura e qualità degli impianti e quadri elettrici ed elettronici da installare per il perfetto funzionamento degli impianti meccanici ed il raggiungimento degli scopi di progetto

#### 13.1. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

##### 13.1.1. *QUADRI ELETTRICI*

I quadri elettrici nel loro insieme e tutti i componenti impiegati nella loro realizzazione saranno costruiti e assemblati in conformità alle vigenti norme; in particolare si farà riferimento alle norme CEI applicabili ed alle relative varianti:

<b>Norma CEI</b>	<b>Descrizione</b>
16-3	Colori degli indicatori luminosi e pulsanti;
16-5	Senso di movimento degli attuatori di apparecchi elettrici;
17-11	Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1000V e per corrente continua a tensione nominale non superiore a 1200V;
EN 61639	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
44-5	Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali. Parte 1 - Norme Generali;

### 13.1.2. IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI

La realizzazione degli impianti elettrici al servizio degli impianti meccanici risulterà conforme alle norme di riferimento di seguito elencate:

<b>Norma CEI</b>	<b>Descrizione</b>
EN 60079	Atmosfere esplosive
64-8	Impianti elettrici utilizzatori
Norme UNI 9490	Prescrizioni per gli impianti elettrici e i quadri elettrici delle pompe antincendio;

Ogni componente elettrico risulterà conforme alle prescrizioni di sicurezza della relativa norma di prodotto, sarà adatto al luogo in cui viene installato e sarà corredato di marchio "IMQ" o certificazione equivalente.

### 13.2. QUADRI ELETTRICI

Ad integrazione/precisazione di quanto riportato nel capitolo 4 delle presenti specifiche, si riportano di seguito le principali caratteristiche delle apparecchiature assiemate di bassa tensione, al servizio degli impianti tecnici di edifici.

#### 13.2.1. ACCETTAZIONE DEI DISEGNI COSTRUTTIVI

Prima di procedere alla esecuzione dei quadri elettrici la Ditta dovrà fornire alla Direzione Lavori i disegni costruttivi, con il posizionamento delle apparecchiature, sia sul fronte quadro che all'interno, di tutti i quadri elettrici.

Gli elaborati comprenderanno almeno:

- Schemi elettrici esecutivi di potenza e funzionali di tutti i quadri;
- Compilazione di ogni singolo foglio (unifilare e funzionale) con le caratteristiche e i dati nominali delle apparecchiature impiegate;
- Tabelle di verifica dei coordinamenti;
- Compilazione delle tabelle riepilogative con la marca ed il tipo delle apparecchiature impiegate, scelte tra quelle in elenco.

I disegni saranno sottoposti alla accettazione della D.L. con congruo anticipo sui tempi previsti per la realizzazione dei quadri.

### 13.2.2. CARPENTERIA

I quadri saranno costituiti da uno o più scomparti tra loro completamente segregati. Saranno realizzati con l'impiego di lamiera e profilati in acciaio dello spessore non inferiore a 15/10 mm. Il numero degli scomparti sarà dedotto dagli schemi elettrici e dai disegni allegati. Ciascun scomparto sarà corredato di portella incernierata alla struttura del quadro.

Il grado di protezione della carpenteria non dovrà essere inferiore ad IP44 e comunque dovrà avere grado di protezione idoneo all'ambiente nel quale il quadro viene installato. Sulla portella tale grado di protezione, o superiore, se necessario, potrà essere ottenuto con apposite finestre da applicare sulla portella esterna. I quadri installati in luoghi ai quali acceda personale non addestrato, devono essere corredati di una seconda portella esterna trasparente incernierata alla struttura del quadro con le stesse modalità precedentemente descritte.

Sul fronte quadro della centrale termica dovrà essere apposto un cartello monitore che evidenzi l'obbligo di accedere all'interno del quadro in tensione:

"SOLO DOPO AVER INTERCETTATO L'ALIMENTAZIONE DEL COMBUSTIBILE (GAS O GASOLIO)  
ALL'ESTERNO DEL LOCALE CENTRALE TERMICA"

### 13.2.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

In ogni scomparto del quadro dovrà essere prevista una sbarra di rame di sezione adeguata non inferiore comunque a 20x5mm. Tale sbarra correrà per tutta la lunghezza delle morsettiere e sarà predisposta per il collegamento di tutti i conduttori di protezione "PE" delle utenze in campo inerenti lo scomparto e per i collegamenti equipotenziali delle masse e masse estranee.

Il conduttore di protezione di ciascuna utenza dovrà essere connesso ad un apposito bullone predisposto su detta sbarra. Non è ammesso collegare più di un conduttore di protezione sotto un unico bullone. Detti conduttori dovranno essere identificati con la stessa sigla adottata per individuare il cavo di appartenenza. Le sbarre di tutti gli scomparti componenti il quadro dovranno tra loro essere collegate elettricamente in maniera da formare un'unica sbarra "PE" (collettore di terra) del quadro. Il collettore di terra dello scomparto al quale si attesta l'alimentazione al quadro, dovrà essere provvisto di apposito bullone che servirà per il collegamento del conduttore di protezione che fa capo all'impianto di terra dell'edificio.

#### 13.2.4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

L'interruttore generale del quadro dovrà togliere tensione a tutti i circuiti e apparecchiature elettriche. L'interruttore Generale di ciascun scomparto dovrà togliere tensione a tutti i circuiti e apparecchiature elettriche del relativo scomparto. Detti interruttori dovranno essere corredati di blocco meccanico della portella a interruttore chiuso e del dispositivo di sblocco portella azionabile mediante apposito attrezzo al fine di permettere al personale addestrato e qualificato di accedere all'interno del quadro senza dover necessariamente aprire l'interruttore generale di scomparto al fine di controllare il funzionamento delle apparecchiature ed effettuare la prova periodica di test degli interruttori differenziali. Il dispositivo di sblocco portella di cui sopra dovrà corrispondere alle caratteristiche prescritte dalle normative vigenti.

Sul fronte del quadro la maniglia di manovra dell'interruttore generale del quadro, e solo questa, dovrà essere evidenziata (colore rosso-giallo) dalle altre maniglie di manovra degli interruttori di scomparto. Il senso di manovra delle maniglie degli interruttori dovrà essere conforme a quanto prescritto dalle norme CEI 16-5. All'interno del quadro e sul lato interno della portella, verso le parti attive di tutte le apparecchiature, terminali e morsettiere comprese (indipendentemente dalla tensione di esercizio), si dovrà garantire un grado di protezione non inferiore ad IP20 (anche se lo scomparto è provvisto di interruttore blocco porta) e comunque tutte le parti attive che possono essere accidentalmente toccate in occasione di intervento per ripristino o prova, devono essere protette contro contatti non intenzionale delle dita o di altre parti del corpo umano (Norme CEI 44-5).

Nel quadro di centrale termica nessun circuito, qualunque sia la tensione, dovrà rimanere in tensione con l'apertura dell'interruttore generale del quadro ovvero con l'apertura dell'interruttore di emergenza fuori porta della centrale. Negli altri quadri, nell'eventualità che alcuni circuiti ausiliari, solo se a tensione 24V o inferiore, dovessero rimanere in tensione anche dopo l'apertura dell'interruttore generale del quadro e/o di ciascun scomparto, questi dovranno essere raggruppati ed evidenziati e un cartello monitore dovrà essere segnalare che tali circuiti sono in tensione. In particolare questi circuiti devono essere cablati con conduttore di colore diverso da tutti agli altri circuiti (colore arancio) e saranno attestati a morsetti di tipo estraibile.

Le apparecchiature all'interno di ciascun scomparto del quadro dovranno essere montate in modo che risulti agevole la sostituzione delle apparecchiature, in caso di guasto, senza dover effettuare lo smontaggio degli elementi non interessati.

Tutte le sbarre saranno in rame e, indipendentemente dalla tensione di esercizio, quelle che a quadro aperto risultano accessibili, se non sono rivestite di materiale isolante, dovranno essere completamente segregate su tutti i lati e le parti accessibili per le connessioni e l'ispezione, dovranno essere protette da lastre in materiale isolante autoestinguento, (Lexan o similare), dotate di indicazioni monitorici.

Il cavo di alimentazione in arrivo all'interruttore generale del quadro e/o di scomparto si attesterà direttamente sui terminali di arrivo dell'interruttore relativo senza l'interposizione di morsetti di appoggio.

Tale cavo risulterà distinto e segregato dagli altri cavi di pertinenza del quadro e sarà individuato da targhe monitorici recanti l'avvertimento che il cavo risulta in tensione anche dopo aver aperto l'interruttore generale.

### 13.2.5. ESECUZIONE DEI CABLAGGI CRITERI PER IL MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Ogni interruttore generale (di quadro e/o di scomparto) dovrà essere posizionato, all'interno del proprio scomparto, nella parte superiore e sul lato opposto alle cerniere. Al di sopra di tali interruttori non devono essere montati altri componenti elettrici al fine di consentire l'allacciamento del cavo di alimentazione con le modalità sopra descritte.

Dall'interruttore generale del quadro si dipartiranno le sbarre principali con sezione coordinata con la corrente nominale dell'interruttore da cui si derivano. A queste sbarre verranno collegati i cavi necessari per l'alimentazione degli altri eventuali scomparti. Dai morsetti a valle dell'interruttore generale di ciascun scomparto si dipartiranno barre anche flessibili o cavi di rame isolati di portata adeguata. Non è ammesso derivarsi dai morsetti degli interruttori di cui sopra con più di due conduttori per fase.

Dalle barre o cavi di ciascun scomparto si deriveranno delle sbarre in rame di sezione tale da garantire la portata di tutte le utenze in derivazione. Le sezioni delle sbarre in rame dovranno essere scelte tra quelle consigliate dal fornitore dei supporti sbarre e comunque non dovranno essere utilizzate sbarre di sezione inferiore a 12x5mm.

Su queste sbarre verranno montati gli adattatori portapparecchi uno per ogni utenza, con apposito dispositivo di attacco su sbarra, sui quali verranno montate le apparecchiature di protezione e comando delle utenze (interruttore magnetotermico a termica regolabile e/o interruttore differenziale e/o contattore, portafusibili circuiti di potenza ecc.).

I supporti delle sbarre saranno distanziati tra loro in maniera da garantire una tenuta al corto circuito adeguata al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione del quadro.

Per i quadri con corrente di corto circuito fino a 15kA può essere utilizzato un sistema ripartitore di tensione con i relativi accessori .

Per i piccoli quadri, con un numero di utenze da alimentare non superiore a 5 e per correnti di corto circuito non superiori a 10kA, può essere utilizzato un sistema a barrette compatte isolante da 63A verificando la necessità di impiegare componenti e accessori coordinati con il valore della corrente di cortocircuito nel punto di installazione.

Non è ammesso effettuare l'alimentazione di unità funzionali contigue tramite ponticelli con conduttori da un'unità all'altra. L'alimentazione dovrà essere sempre derivata da sistemi ( sbarre con adattatori, ripartitori di alimentazione, barrette compatte isolate).

Per tutti i quadri, in tutti gli scomparti, i portafusibili dei circuiti ausiliari dovranno essere tra loro raggruppati e a monte saranno collegati tramite apposite barrette isolate a pettine. I conduttori di tutte le bobine e delle lampade di segnalazione, faranno capo ad una o più barrette secondo necessità. La sezione dei conduttori di collegamento da valle dei trasformatori fino a monte degli interruttori magnetotermici e da questi interruttori fino alle sbarrette isolate a pettine e alle sbarrette dei comuni delle bobine e delle lampade di segnalazione, se non diversamente specificata nello schema elettrico, dovrà essere non inferiore a 4mm<sup>2</sup>.

I vari circuiti risulteranno cablati entro canalette in PVC del tipo non propagante l'incendio; il loro ingombro

non dovrà superare il 60% dello spazio disponibile nella canaletta. Il fissaggio delle canalette sulle piastre del quadro dovrà essere realizzato esclusivamente mediante rivetti in materiale plastico.

Il fissaggio delle canalette sulla faccia interna della portella dovrà essere eseguito tramite appositi sostegni. Non sono ammessi fissaggi mediante incollaggio della canaletta sulla portella né il fissaggio della stessa con rivettature che perforino la portella.

Dovranno essere usati conduttori in rame isolato del tipo non propagante l'incendio, provati in accordo alle norme CEI 20-22II. La tensione nominale di esercizio dei conduttori di cablaggio, sia dei circuiti di potenza che dei circuiti ausiliari, non dovrà essere inferiore a 450/750V.

Il colore dell'isolante dei conduttori identificherà la loro funzione secondo quanto indicativamente riportato in tabella:

- Nero	- Per i circuiti di potenza (380V) e per la fase di eventuale circuiti ausiliari a 220V;
- Blu chiaro	- Per il conduttore di neutro.
- Grigio cenere	- Per i circuiti secondari dei trasformatori di corrente (TA).
- Rosso	- Per i circuiti ausiliari (solo 24V)
- Marrone	- Per i circuiti ausiliari della regolazione automatica
- Arancio	- Per i circuiti (Max. tensione 24V), resi disponibili per segnalazioni a distanza o per interconnessione con altri quadri o scomparti, che rimangono in tensione anche dopo l'apertura dell'interruttore generale del quadro e/o dello scomparto.  Questi circuiti faranno capo a morsetti di tipo estraibile.

Sul fronte della porta di ciascuna scomparto devono essere montate, suddividendole per gruppi omogenei, le apparecchiature di regolazione.

### *13.2.6. ALIMENTAZIONE DEI CIRCUITI AUSILIARI*

La tensione ausiliaria (24V) per il comando e segnalazione dei circuiti ausiliari e per l'alimentazione della regolazione automatica, sarà ottenuta da idonei trasformatori monofasi di sicurezza costruiti in conformità alle norme CEI 14-6.

Tali trasformatori dovranno avere adeguata potenza e saranno idonei ad erogare una potenza di breve durata di valore anche superiore alla contemporaneità del carico inserito (spunto bobine), in modo da garantire una caduta di tensione non superiore al 5% della tensione secondaria.

Per ragioni di sicurezza, conformemente alle norme CEI 44-5, al fine di evitare avviamenti accidentali o impedimento all'arresto delle macchine a causa di possibili guasti a terra nei circuiti ausiliari, i trasformatori adibiti al comando dei circuiti ausiliari, dovranno avere una fase (lato 24V, linea comune) connessa al conduttore di protezione.

Al di sopra dei trasformatori non dovranno essere montate apparecchiature il cui comportamento sia condizionato negativamente dal calore prodotto dai trasformatori.

### *13.2.7. IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI*

Il fornitore dei quadri dovrà contrassegnare, con le stesse sigle adottate nello schema elettrico, tutte le apparecchiature e tutti i terminali dei conduttori ad ogni estremità che si attesta alla morsettiera ed ai morsetti terminali delle apparecchiature.

L'identificazione dei conduttori sarà eseguita utilizzando appositi tubetti a due cavità, una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura.

Anche l'identificazione delle apparecchiature elettriche sarà eseguita usando targhette adesive con una cavità atta a contenere la siglatura per l'identificazione delle apparecchiature elettriche.

All'interno del quadro le apparecchiature dovranno essere identificate mediante sigle atte ad una loro immediata individuazione e rispondenti alla stessa siglatura adottata nello schema elettrico.

L'identificazione dei conduttori e delle apparecchiature del sistema centralizzato di controllo dovrà essere rispondente alla siglatura adottata negli schemi elettrici del fornitore del sistema.

L'identificazione adottata sarà conforme a quanto previsto dalle Norme CEI e/o dai principali standard costruttivi.

Le targhette d'identificazione delle apparecchiature elettriche dovranno risultare facilmente leggibili all'operatore e per le apparecchiature sezionabili, ( relè ausiliari ad innesto su zoccolo), tale siglatura risulterà duplicata sulla parte fissa ( zoccolo) e sulla parte estraibile (relè).

Sul fronte del quadro le apparecchiature dovranno essere corredate di targhette pantografate indicanti la funzione svolta e/o l'utenza gestita.

### 13.2.8. INTERCONNESSIONI TRA SISTEMI ELETTRICI

I morsetti relativi a ciascuna utenza dovranno essere raggruppati e tra i morsetti riferiti a utenze diverse sarà posto un setto separatore per distinguerli elettricamente e visivamente. Tali morsetti saranno del tipo componibile assiemabili su guida. Ad ogni morsetto dovrà essere collegato un solo conduttore. Eventuali derivazioni dovranno essere eseguite con l'assemblaggio di più morsetti, uno per ogni conduttore, collegati assieme da apposite barrette. Non è ammesso l'impiego di morsetti posti su due livelli. I gruppi di morsetti dovranno essere tra loro distinti in funzione del servizio svolto della tensione di funzionamento come indicato in tabella :

Morsetti d'interconnessione con le apparecchiature di potenza in campo a 220-380V	cablaggio nero e blu chiaro
Morsetti d'interconnessione tra gli scomparti	
Morsetti d'interconnessione con le apparecchiature ausiliare in campo a 24V	cablaggio rosso
Morsetti d'interconnessione con il sistemi di supervisione per la segnalazione di stato	cablaggio rosso
Morsetti d'interconnessione con i circuiti di comando dal sistema di supervisione	cablaggio rosso
Morsetti d'interconnessione con le apparecchiature di regolazione automatica in campo 24V	cablaggio marrone
Morsetti di tipo estraibile	cablaggio arancio

Le morsettiere saranno montate nello stesso scomparto dove sono montate le apparecchiature di pertinenza.

Tutti i cavi in partenza dalle morsettiere verso le utenze in campo, saranno fissati su appositi sostegni per impedire che il peso dei cavi gravi sui morsetti. Saranno presi tutti gli accorgimenti necessari al fine di non danneggiare l'isolamento del cavo. Le uscite dei cavi dal quadro e/o da ogni scomparto del quadro verso le utenze in campo (potenza, ausiliari, regolazione) dovranno essere effettuate mediante appositi raccordi con pressacavo (uno per ogni cavo).

### 13.2.9. INTERRUTTORI PROTEZIONE MOTORI

Gli interruttori magnetotermici a protezione dei motori saranno del tipo limitatore di corrente e presenteranno le seguenti caratteristiche:

Protezione termica regolabile	(comprendente il valore di corrente nominale di targa del motore che dovrà proteggere);
Potere d'interruzione	non inferiore a 35KA alla tensione 380V-50Hz (tale prescrizione potrà essere ottenuta con l'aggiunta di apposito dispositivo limitatore di corrente coordinato con l'interruttore dalla casa costruttrice).

Gli interruttori con protezione differenziali presenteranno i seguenti requisiti:

Toroide incorporato: il dispositivo di sgancio dell'interruttore non dovrà essere azionato da relè esterni all'interruttore se non diversamente specificato;

Idoneità al tipo di utenza da proteggere;

Protezione contro gli scatti intempestivi dovuti a sovratensioni transitorie;

Cablaggio e disposizione tali da permettere di effettuare la prova periodica di controllo dell'intervento senza pericolo per l'operatore.

Ciascun contatto ausiliario (di segnalazione di stato, di scattato relè ecc.) sarà provvisto di terminali con attacco a vite predisposti sull'apparecchio. Nell'eventualità che tali terminali non siano predisposti sull'apparecchio, i conduttori del blocchetto di contatti ausiliari si attesteranno su morsetti componibili da assiemare sulla stessa guida di montaggio dell'interruttore stesso.

Il costruttore dei quadri elettrici, sotto la propria responsabilità, dovrà verificare e certificare, con documentazione e tabelle delle case costruttrici delle apparecchiature elettriche, che la combinazione e coordinamento delle apparecchiature impiegate, scelte tra le marche in elenco garantisca la protezione dei circuiti, degli utilizzatori, e delle stesse apparecchiature.

In particolare:

Gli interruttori automatici avranno un potere di interruzione e gli interruttori di manovra sezionatori una tenuta al cortocircuito ed un potere di chiusura nominale superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione del quadro. È ammesso intarlare interruttori di manovra-sezionatori coordinati con gli interruttori magnetotermici a monte.

Per valori della corrente di guasto inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione del quadro, interverrà solamente la protezione da sovraccarico del circuito guasto;

Coordinamento di tipo "2" (Norme CEI 947-4-1) tra le protezioni da sovracorrente (interruttori magnetotermici e/o fusibili) con i contattori e/o relè termici;

La verifica del coordinamento dovrà essere certificata dal fornitore delle apparecchiature in conformità a quanto richiesto dalle "Norme CEI 23-18 appendice A".

**Le apparecchiature soggette a verifica di coordinamento potranno essere prodotte anche da conduttori diversi. Se il richiesto coordinamento tra le apparecchiature non fosse documentato nei relativi cataloghi tecnici, dovranno essere consegnati, assieme agli elaborati di progetto, i certificati che attestino il coordinamento.**

Particolare cura dovrà essere posta nella scelta dei relè ausiliari e/o temporizzatori del tipo per innesto su zoccolo tenendo presente che dovranno essere impiegati zoccoli con diverso orientamento degli innesti per le diverse tensioni di esercizio delle bobine onde evitare errori nelle alimentazioni delle stesse. Gli zoccoli devono essere del tipo con i contatti NA-NC di ciascun scambio posizionati sullo stesso lato.

Non è ammesso utilizzare valori di tensioni diverse sui contatti dello stesso relè o temporizzatore di questo tipo.

Tali relè dovranno essere provvisti di pulsante di prova (non sono ammessi sistemi di prova diversi dal pulsante ritorno automatico), di apposito segnalatore che ne indichi lo stato e dovranno avere i contatti adatti per correnti forti.

L'utilizzo dei relè ausiliari su zoccolo o contattori ausiliari è indicato nello schema elettrico. Nell'eventualità che i contatti dei relè ausiliari su zoccolo non siano sufficienti, si dovrà utilizzare un contattore ausiliario con un numero sufficiente di contatti del tipo con bobina a basso assorbimento .

Per l'interfaccia col sistema di supervisione devono essere utilizzati moduli di interfaccia a relè estraibile montati su apposito zoccolo.

I moduli di interfaccia a relè devono essere preferibilmente del tipo per montaggio di un solo relè ma è ammesso l'utilizzo di moduli multipli fino ad un massimo di 4 relè per ciascun modulo.

I relè dovranno essere dotati di un contatto di scambio che abbia portata nominale di almeno 10A e che sia adatto a correnti di spunto di almeno 20A.

Inoltre i terminali della bobina e del contatto di scambio devono trovarsi su lati opposti del modulo o zoccolo portarelè in modo da rendere facilmente visibile la direzione del segnale (comando, stato).

Ciascun modulo o zoccolo porta relè dovrà essere dotato di Led di segnalazione (un Led per ogni relè).

I moduli o zoccoli porta relè devono essere adatti al montaggio su guida DIN; All'interno dello scomparto contenente il sistema di supervisione dovranno essere posizionati in prossimità dei cavi dei segnali di stato e comando in arrivo dagli scomparti e/o quadri di potenza, e suddivisi per servizio (stato, comando).

I diodi previsti nello schema elettrico per il prova lampade e per il sistema di allarme dovranno essere del tipo ad innesto per montaggio su morsetto componibile su guida (un diodo per ogni morsetto), al fine di una facile sostituzione in caso di guasto.

Esclusivamente per il sistema prova lampade, in alternativa, è ammesso utilizzare i portalampe con proprio diodo incorporato, oppure i moduli per diodo con anodo in comune avendo cura di lasciare per ogni

modulo almeno un 20% di diodi di scorta.

#### 13.2.10. IDENTIFICAZIONE DEI QUADRI ELETTRICI

In accordo alla Norma CEI EN 61439-1 art.6.1 ogni quadro sarà dotato di targa identificativa della ditta esecutrice come richiesto dalla, riportante:

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- Indicazione del tipo di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore del quadro le informazioni attinenti;
- Mezzi di identificazione della data di costruzione;
- IEC61439-x (la specifica pare "x" deve essere specificata)

Le altre informazioni richieste dell'articolo di cui sopra possono essere riportate sugli schemi a corredo del quadro elettrico.

Con la consegna dei quadri il costruttore, oltre al certificato di collaudo, nel quale dovranno essere riportati i valori e commenti dell'esito delle "prove individuali" previste dalle norme CEI EN 61439, dovrà consegnare la dichiarazione di conformità, redatta con modalità e su modelli conformi all'art.7 del regolamento di attuazione del 15/02/92, comprendente una relazione sulle modalità ed esito delle "prove di tipo" eseguite e conformità quindi della costruzione dei quadri alle norme CEI EN 61439 e alla regola dell'arte.

Si ricorda che nella compilazione degli schemi elettrici lo stato delle apparecchiature è rappresentato considerando l'impianto elettrico senza tensione ed in assenza di qualsiasi azione operativa, l'impianto meccanico senza pressioni, senza flussi e con serbatoi vuoti. In particolare le apparecchiature adibite ad interblocchi di sicurezza (pressostati, termostati, flussostati, livellostati ecc.) dovranno agire sull'organo finale di comando o direttamente (aprendo il circuito di alimentazione), oppure tramite relè ausiliario che dovrà risultare:

- Alimentato in assenza di anomalia;
- A riposo in caso di intervento della sicurezza o in caso di difetto di circuito.

I contatti normalmente aperti di tali relè agiranno direttamente sull'organo finale di comando.

## 14. GRUPPI DI CONTINUITA' (UPS)

I gruppi di continuità (UPS), con uscita a forma d'onda sinusoidale, saranno di diverse caratteristiche nominali in funzione dello specifico impiego, in linea di principio ed indicativamente:

### 14.1. ALIMENTAZIONE / EROGAZIONE

Salvo migliori dettagli forniti sul progetto di appalto od in sede di aggiudicazione dei lavori, gruppi di continuità saranno definiti caratterizzati secondo le seguenti caratteristiche principali:

- Alimentazione monofase ed uscita monofase (mono/mono 220V/220V) per potenze nominali fino ad un massimo di 5kVA
- Alimentazione trifase ed uscita monofase (tri/mono 380V/220V) per potenze nominali da oltre 5kVA fino ad un massimo di 20kVA
- Alimentazione trifase ed uscita trifase (tri/tri 380V/380V) per potenze nominali superiori a 20kVA

### 14.2. ELEMENTI SOSTANZIALI COSTITUENTI IL GRUPPO DI CONTINUITÀ

- Convertitore AC/DC
- Carica batteria
- Convertitore DC/AC
- By-pass statico con ingresso separato
- Interruttore di by-pass manuale
- Batterie integrate nell'armadio
- Appositi armadi batteria per prolungate autonomie della batteria

### 14.3. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI MINIME

- Classe A
- rendimento a pieno carico <sup>3</sup> 92%
- rumorosità a pieno carico a metri 2 <60dBA
- massima oscillazione della tensione di ingresso  $\pm 10\%$
- massima oscillazione della frequenza di ingresso  $\pm 5\%$
- distorsione in uscita massima < 4%

- stabilità tensione in uscita a pieno carico  $\pm 5\%$
- massima oscillazione della frequenza d'uscita  $\pm 0,5$  Hz
- sovraccarico ammissibile per 10 minuti primi 125%
- sovraccarico ammissibile per 10 secondi 150%
- corrente di corto circuito (per 0,2 sec.)  $\geq 200\%$

#### **14.4. PROTEZIONI INGRESSO / USCITA**

- interruttore di protezione linea in ingresso
- interruttore di protezione linea di riserva in ingresso
- interruttore di protezione linea in uscita
- sezionatore di batteria installato all'interno dell'armadio batterie se presente o all'interno dell'UPS se del tipo con batterie a bordo; completo di dispositivo di apertura per manovra di emergenza

#### **14.5. INIBIZIONE E COMANDO A DISTANZA**

- Il gruppo UPS dovrà essere predisposto per il comando di inibizione del funzionamento a distanza atto alla disalimentazione completa della macchina, anche da parte delle batterie alla sezione di conversione.
- Questo comando di sgancio di emergenza dovrà essere riportato in morsettiera accessibile atta a consentire il collegamento della linea di sgancio di emergenza.

#### **14.6. CONTROLLO REMOTO - TELESORVEGLIANZA**

- Il gruppo UPS (ove specificatamente richiesto) dovrà essere predisposto per la tele sorveglianza tramite collegamento rete di trasmissione dati o combinatore telefonico (i dispositivi hardware e software saranno forniti solo ove specificatamente richiesto).

#### **14.7. SEGNALAZIONI ED ALLARMI**

Il gruppo UPS dovrà essere predisposto per la ripetizione a distanza degli allarmi.

Gli allarmi in elenco saranno predisposti in morsettiera accessibile (forniti da contatti puliti ovvero privi di tensione) adatti al collegamento di linee elettriche da parte di terzi; i morsetti saranno ben identificati e dotati di specifica di collegamento su supporto adesivo posto nella immediata prossimità della morsettiera stessa:

- Avaria generale
- Mancanza tensione rete di alimentazione o carico su batterie
- Preallarme per fine autonomia batteria

**14.8. PREDISPOSIZIONI PER CONTROLLI E MANOVRE REMOTE (SOLO SU SPECIFICA RICHIESTA)**

Il gruppo UPS dovrà essere predisposto per il collegamento di eventuale pannello sinottico remoto e/o procedure di salvataggio dati attraverso opportune schede di rete LAN e dotato di software specifico per:

- Monitoraggio e gestione macchina (pannello remoto)
- Procedura di shutdown controllato server sistema informativo

**14.9. BATTERIE DI ALIMENTAZIONE**

Il gruppo UPS dovrà essere dotato di batterie di accumulatori al piombo di tipo ermetico Tipo standard lunga vita (durata attesa 10 anni)

- Installate a bordo macchina compatibilmente con potenze e autonomie richieste
- Contenute in armadio specifico rispondere alle normative vigenti ed dotato di organo di sezionamento

**14.10. DISPOSITIVO CONTRO IL RITORNO DI ENERGIA**

Le macchine dovranno essere equipaggiate di dispositivo contro il ritorno di energia sulla rete di distribuzione secondo quanto disposto dalle norme tecniche DK 5600 ENEL, compresi gli automatismi di comando e gli organi di sezionamento necessari.

**14.11. DETTAGLI SPECIFICI DI UTILIZZO PARTICOLARE E SPECIFICO**

Tutti i gruppi UPS destinati all'alimentazione dei circuiti di illuminazione di sicurezza (UPS luci sicurezza) saranno destinati ad alimentare impianti dotati di:

- lampade a scarica nei gas di alogenuri metallici o sodio alta pressione
- lampade fluorescenti.

**14.12. GARANZIA**

La fornitura nel suo complesso dovrà essere coperta da garanzia ed in dettaglio:

- Il gruppo di continuità (UPS) dovrà avere una garanzia di 365 gg. a partire dalla data di messa in funzione (start-up) certificata da rilascio di apposito verbale.
- Per le batterie dovrà essere previsto un periodo di garanzia completa di tre anni (1095 giorni) a partire dalla data di messa in funzione (start-up) certificata da rilascio di apposito verbale.

**14.13. ONERI ACCESSORI**

Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti oneri accessori:

- Consegna franco destino con scarico a terra tiro all'interno del locale specifico di installazione – e pertanto

compresi eventuali oneri derivanti dall'uso per mezzi di sollevamento o di tiro, di opere di manovale eventualmente necessari per la posa ed installazione definitiva.

- Messa in servizio e collaudo sull'impianto (start-up)

- Tassa COBAT

## C. ELENCO COSTRUTTORI AMMESSI

Accessori per cavi MT e bt	PRISMIAN – SERVOCAVI – 3M
Carpenterie b.t Power Center	ABB - BTICINO - SCHNEIDER ELECTRIC - SIEMENS
Carpenterie b.t. quadri derivati	ABB - BTICINO - SCHNEIDER ELECTRIC - SIEMENS
Interruttori modulari	ABB - BTICINO - SCHNEIDER ELECTRIC - SIEMENS
Strumenti di misura	ABB
Morsetteria Componibile	CABUR - WEIDMULLER
Capocorda	CEMBRE – AMP
Contattori	TELEMECANIQUE-CGE-SIEMENS
Pulsaneria	TELEMECANIQUE-CGE-BRTER
Fine corsa - sensori	TELEMECANIQUE-OMRON-SIEMENS
Portafusibili	SCHNEIDER ELECTRIC –TELEMECANIQUE –SIEMENS
Canaletta PVC	ARNOCANALI – LEGRAND -BOCCHIOTTI
Canale Acciaio Zincato	GAMMA P – ZAMET - LUME - CABLOFIL
Tubo acciaio zincato	RTA – COSMEC - TEAFLEX
Tubo PVC	INSET – DIELECTRIX - RTA – SAREL
Materiale AD	FEAM – COSMEC
Cavi	PRISMIAN – TRIVENETA - ALCATEL CAVI
Cassette - Scatole di derivazione	RTA – COSMEC – ILME –GEWISS – SAREL - PALAZZOLI
Prese e apparecchiature stagne	GEWISS – VIMAR – PALAZZOLI - LEGRAND
Plafoniere autoalimentate	SCHNEIDER ELECTRIC – BEGHELLI
Plafoniere fluorescenti	PHILIPS - OSRAM – 3F FILIPPI - DISANO
Pali per illuminazione	COOPCAM-SIDERPALI
Proiettori per lampade alogene, HQI SAP SBP	PHILIPS - MAZDA – OSRAM - TARGETTI
Impianto di terra e Scariche	DEHN ITALIA S.p.A. – CONTRADE – SCHNEIDER ELECTRIC

atmosferiche	
Impianti videocitofonici TV cc	BTICINO - URMET
Diffusione Sonora ed EVAC	TUTONDO
Gruppo Emergenza cc	BEGHELLI - SCHNEIDER - BORRI
Inverter	OVA – BORRI - SIEL
UPS	SCHNEIDER ELECTRIC – ASTRID - EMERSON
Setti tagliafiamma	3M -HILTI
Impianto rilevazione incendi	UTC Fire &Security
Impianto antintrusione	UTC Fire &Security
Impianto telefonico	TELECOM-ITALTEL-MACROTEL ERICSSON
Impianto di regolazione illuminazione, supervisione e controllo	ABB EIB-Bus

Le marche soprariportate sono indicative quale riferimento del livello qualitativo richiesto.

Nelle categorie in cui viene riportato un solo costruttore ammesso trattasi di ampliamenti di impianti esistenti di recente realizzazione pertanto tali marche sono da ritenersi obbligatorie.

Data:

Aprile 2023

Il Tecnico

Per. Ind. Alessio Diegoli

Firmato da:

**Diegoli Alessio**

codice fiscale DGLLSS70P26D612P

num.serie: 2426556

emesso da: InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

valido dal 09/05/2023 al 09/05/2026