

## Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO  
PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA  
"TONINO GUERRA" SITO IN PIAZZALE P. ARTUSI N.7 - CERVIA (RA) - CUP J84E22000160006 -  
FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR

Missione 4 - Componente 1 - Investimento. 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione  
dell'edilizia scolastica

### PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti ..... firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Ing. Giulia Angeli ..... firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTICHE:	Ing. Giulia Angeli ..... firmato digitalmente
COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:	Geom. Sara Vergallo .....
ELABORAZIONE GRAFICA:	Geom. Sara Vergallo .....
Professionisti esterni:	
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTISTA OPERE ACUSTICHE:	Ingegneria e servizi srl
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:	Studio Tecnico Paris di Ferroni Matteo
PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI E IDRICO-SANITARI:	P.D.M. progetti
PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:	P.D.M. Progetti
ESPERTO CAM IN EDILIZIA:	Arch. Gino Mazzone

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE				
1					
2					
3					

TITOLO  
ELABORATO: IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI  
RELAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:  
Per. Ind. Matteo Ferroni

FIRMATO DIGITALMENTE  
.....  
Timbro e firma del Professionista

Elaborato num: 02	Revisione: 00	Data: 07.07.2023	Scala: -	Nome file: PE_IE_02_REL.SPEC._r.00.pdf
-------------------------	------------------	---------------------	-------------	--

## **Indice**

<b>1. Criteri ed obbiettivi di progetto .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>2. Leggi e norme di riferimento .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>3. Caratteristiche della alimentazione e della distribuzione .....</b>	<b>pag. 3</b>
<b>4. Protezioni.....</b>	<b>pag. 4</b>
<b>5. Descrizione degli impianti e delle loro caratteristiche.....</b>	<b>pag. 5</b>
<b>6. Caratteristiche dei componenti e criteri installativi.....</b>	<b>pag. 9</b>
<b>7. Verifiche iniziali e collaudo .....</b>	<b>pag. 14</b>
<b>8. Messa in servizio dell'impianto.....</b>	<b>pag. 14</b>
<b>9. Elaborati di progetto.....</b>	<b>pag. 15</b>
<b>10. Dichiarazione di conformità alla regola d'arte.....</b>	<b>pag. 15</b>

## 1. Criteri ed obiettivi di progetto

Il presente progetto ha come scopo l'installazione degli impianti elettrici e speciali relativi ai lavori di realizzazione di una palestra in ampliamento dell'Istituto Professionale Statale servizi per l'enogastronomia e l'ospitalità alberghiera "Tonino Guerra" sito in Piazzale P. Artusi n.7 nel Comune di Cervia (RA).

Gli obiettivi che si intendono raggiungere sono:

- una distribuzione razionale e flessibile dell'energia elettrica e dei circuiti ausiliari;
- una illuminazione di qualità, con livelli di illuminamento tali da consentire lo svolgimento delle normali attività con la massima sicurezza;
- un elevato livello di sicurezza per le persone e per le cose contro i pericoli dovuti ai contatti diretti e indiretti con l'energia elettrica;

## 2. Leggi e norme di riferimento

Tutte le opere elettriche dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte e risultare rispondenti alle vigenti leggi;

Oltre alle norme CEI vigenti in Italia le apparecchiature elettriche ed elettroniche (a seconda delle tipologie) devono soddisfare i requisiti espressi dalle direttive comunitarie:

Direttiva bassa tensione - (Direttiva 2006/95/CE);

Direttiva macchine - (98/37/CE);

Direttiva compatibilità elettromagnetica - (CEE 89/336);

Le apparecchiature ed impianti per i quali sono applicabili dovranno essere conformi ai criteri di allacciamento delle aziende fornitrici di energia elettrica ed alle prescrizioni delle aziende fornitrici di telefonia e/o altri servizi.

Gli impianti elettrici in generale dovranno essere conformi, in tutte le loro parti, con quanto previsto dalle vigenti norme CEI, UNI, UNEL, EN, IEC; inoltre, il fondamentale rispetto delle guide CEI specifiche è considerato dalla committenza uno standard qualitativo minimo richiesto.

Si indicano di seguito le normative principali e guide di riferimento.

Legge n° 186 del 1986 (impianti a regola d'arte - Norme CEI)

D.lgs. n° 81/08 del 2008 (prevenzione infortuni) e d.lgs. n° 626

Legge n° 791 del 1977 (rispondenza dei materiali alle norme)

D.lg. n°37 del 22/01/2008 (installazione e progettazione impianti)

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

CEI 11-1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica;

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;

EN 50274 CEI 17-82 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione - Protezione contro le scosse elettriche - Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose;

CEI 11- 35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente finale;

CEI EN 60446 CEI 16- 4 Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici;

IEC-60439 EN-60439 CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);

IEC-60529 EN-60529 CEI EN-60529 CEI UNEL-35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico e termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione normale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua IV edizione;

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;

CEI 64-50 UNI 9620 Edilizia residenziale guida per l'integrazione dell'edificio degli Impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici;

UNI EN-1838 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;

Euroclasse Eca (cavi non propaganti la fiamma);

Euroclasse Cca-S3,d1,a3 (cavi non propaganti l' incendio);

Euroclasse Cca-s1b,d1,a1 (cavi non propaganti l'incendio, senza alogeni e a bassa emissione di fumi opachi);

CEI 23-39 (prescrizioni generali sistemi di tubazioni)

CEI 23-3 (interruttori automatici per tensioni non superiori a 415 V in c.a.)

CEI 23-18 (interruttori differenziali per usi domestici o similari)

CEI 70-1 (gradi di protezione degli involucri e classificazione)

CEI 11-8 (impianti di messa a terra)

Norma UNI 9795 (Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio)

### **3. Caratteristiche della alimentazione e della distribuzione**

L'impianto avrà origine dal nuovo quadro elettrico punto di consegna Ente erogante, installato all'interno del vano contatori previsto nelle immediate vicinanze dell'ingresso esterno carrabile, come da indicazioni dell'elaborato di progetto.

Dal qe punto di consegna sarà sorgente la linea di alimentazione per il qe generale della struttura.

L'impianto elettrico nella parte riguardante le alimentazioni avrà le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale	230/400V
- Sistema di distribuzione	Monofase/Trifase
- Sistema di distribuzione in riferimento alla messa a terra	TT
- Corrente di C.C. presunta nel punto di consegna	≤ 15 kA
- Potenza di dimensionamento impianto	80 kW

## 4. Protezioni

### 4.1 Protezioni dalle sovracorrenti

Sia per i sovraccarichi che per i corto circuiti la protezione delle linee di distribuzione sarà affidata ad interruttori magnetotermici previsti a monte delle stesse.

I criteri di scelta dei dispositivi di protezione prescritti seguiranno i seguenti criteri :

a) protezione contro i sovraccarichi

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

**dove:**  $I_f$  = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione ;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione ;

$I_z$  = portata del conduttore ;

$I_b$  = corrente di impiego del circuito ;

b) protezione contro i corto circuiti

**dove:**  $(I^2 t) < k^2 S^2$

$(I^2 t)$  = integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito;

$S$  = sezione del conduttore

$K$  = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo ;  
che e' uguale a 115 per i cavi in rame isolati in PVC,  
a 135 per i cavi in rame isolati in gomma ordinaria  
ed a 146 per i cavi in rame isolati in gomma etinolenpropilenica  
e polietilene reticolato.

Il potere di interruzione dei dispositivi di protezione sarà scelto superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

### 4.2 Protezione dai contatti diretti

Per tutti gli impianti nel loro complesso sarà previsto l'uso di involucri con grado di protezione non inferiore a IP4X. **L'asportazione degli involucri protettivi, dovrà essere solo intenzionale e possibile unicamente con l'uso di un attrezzo .**

Ma anche in questo caso dovrà essere comunque garantito un grado di protezione non inferiore a IP2X.

Ciò dovrà ottenersi utilizzando componenti quali, morsetti, morsettiere, ecc. aventi tale grado di protezione.

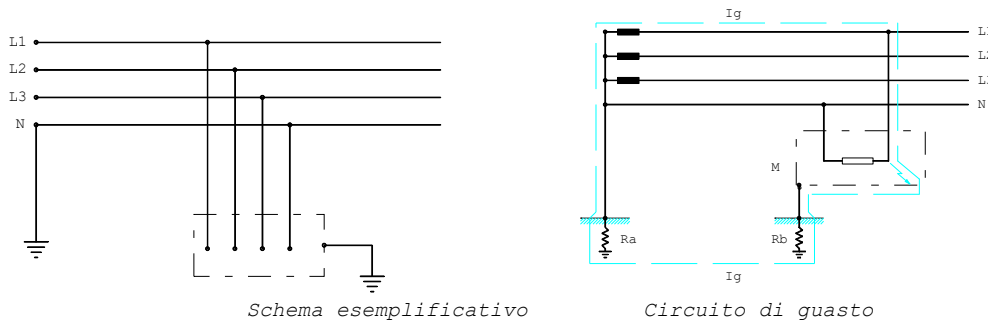
### 4.3 Protezione dai contatti indiretti

Per le linee di alimentazione in partenza dai quadri elettrici saranno utilizzate delle protezioni con interruzione automatica. A tale scopo saranno utilizzati interruttori differenziali aventi corrente differenziale di intervento, **coordinata con il valore della resistenza di terra  $I_d \times R_t \leq 50V$** .

dove:

$R_t$  è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore, in Ohm;

$I_{dn}$  è la corrente, in ampere, che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione.



## 5. Descrizione degli impianti e loro caratteristiche

### 5.1 Impianto per l'illuminazione ordinaria

L'impianto per l'illuminazione ordinaria soddisferà da solo o integrando la luce naturale le seguenti esigenze :

- buon livello di illuminamento;
- sufficiente grado di uniformità;
- ottima resa dei colori;
- ridotto abbagliamento;
- rendimento elevato.

Per contenere al massimo i consumi energetici, l'impianto di illuminazione prevedrà l'utilizzo di apparecchi illuminanti con lampade LED, che porteranno diversi vantaggi come:

- Tecnologia affidabile e qualità delle prestazioni;
- Durata nettamente superiore rispetto alle tecnologie tradizionali;
- Riduzione dei costi di esercizio in funzione della bassissima manutenzione richiesta;
- Massima sicurezza elettrica;
- Elevatissima velocità di accensione;
- Possibilità di regolazione luminosa in continuo (dimmerazione);
- Assenza di emissioni UV e bassa emissione di calore.

L'impianto di illuminazione per interni è stato progettato in conformità con le prescrizioni della Norma UNI EN 12464-1.

Gli apparecchi illuminanti previsti sono conformi ai requisiti dei CAM, hanno una temperatura di colore di 4000 °K e una durata utile maggiore o uguale a 50000 h.

#### Zone uffici e palestra

Nelle zone di maggior utilizzo, come gli uffici e la palestra, saranno installate plafoniere LED con alimentatori elettronici dimmerabili che, attraverso i segnali provenienti dai rivelatori di presenza e luminosità collegati al sistema di domotica, saranno in grado di dimmerare il flusso luminoso in funzione dell'apporto di luce naturale proveniente dalle finestre e garantire un livello di illuminazione sempre corretto e costante.

I sensori di presenza installati avranno inoltre il compito di accendere e spegnere le luci in maniera automatica solo in caso di presenza di persone all'interno dei locali, questo per evitare sprechi di energia, per allungare al massimo la vita utile delle apparecchiature e ottimizzare gli interventi di manutenzione.

**STUDIO TECNICO PARIS di Matteo Ferroni - Progettazione e Consulenza Impiantistica**

Telefono 0544-452619

Cellulare 3478190511

E mail: [matteo.ferroni@studiotecnicoparis.it](mailto:matteo.ferroni@studiotecnicoparis.it)

### **Zone magazzini, spogliatoi e servizi**

Nelle zone di minore utilizzo, come i magazzini, gli spogliatoi e i servizi, saranno installate plafoniere LED non dimmerabili ma comandate solo in maniera on/off da sensori di presenza e luminosità del tipo standalone (non collegati al sistema di domotica) che saranno comunque in grado di accendere e spegnere le luci in maniera automatica in funzione della presenza di persone all'interno dei locali e dell'apporto di illuminazione naturale proveniente dall'esterno.

## **5.2 Impianto per illuminazione di sicurezza**

L'impianto avrà lo scopo di sostituirsi automaticamente a quello dell'illuminazione ordinaria in caso di caduta dell'alimentazione di rete o di guasto al quadro di distribuzione. L'impianto prevedrà l'impiego di lampade led autoalimentate con autonomia di 1h dotate di spie di segnalazione di corretto funzionamento e sistema di supervisione centralizzato in grado di effettuare, in autonomia, test sull'autonomia delle batterie e di segnalarne eventuali malfunzionamenti.

Le plafoniere garantiranno un illuminamento medio di almeno 5 Lux nelle vie di esodo. La linea di alimentazione sarà sorgente direttamente dal quadro elettrico e alimenterà esclusivamente tali utenze.

## **5.3 Impianto elettrico**

L'impianto avrà origine dal nuovo quadro elettrico punto di consegna Ente erogante, installato all'interno del vano contatori previsto nelle immediate vicinanze dell'ingresso esterno carrabile, come da indicazioni dell'elaborato di progetto.

Dal qe punto di consegna sarà sorgente la linea di alimentazione per il qe generale della struttura, installato all'interno del locale tecnico dedicato agli impianti, in modo da garantire un maggior livello di sicurezza per gli utenti. Dal qe generale saranno sorgenti le linee di alimentazione dei sottoquadri di zona.

Le linee di alimentazione principali transiteranno all'interno di 2 canali in acciaio zincato posati a vista o all'interno dei controsoffitti, ove esistenti. Il primo sarà dedicato agli impianti elettrici, mentre il secondo a quelli speciali. Le dimensioni e i percorsi dei canali sono indicati negli elaborati di progetto.

La distribuzione interna della forza motrice dell'area palestra, verrà realizzata con tubazioni posate in traccia nel pavimento e nelle pareti.

Le scatole di derivazione posate all'interno delle cavità delle strutture dovranno essere del tipo resistente alla prova al filo caldo a 850 °C.

I cavi utilizzati per i circuiti esterni interrati saranno del tipo multipolare FG16OR16 0.6/1 kV, mentre per le distribuzioni interne verranno utilizzati cavi multipolari tipo FG16OM16.

Le linee di alimentazione o di comando per le apparecchiature di sicurezza dovranno essere del tipo antifiamma FTG18OM16.

I tubi protettivi, le cassette terminali e quelle eventualmente disposte lungo i montanti saranno distinte da quelle degli altri impianti. I cavi di alimentazione saranno contrassegnati, per la loro individuazione, lungo il loro percorso almeno in corrispondenza delle cassette di transito e alle loro due estremità.

Tutte le tubazioni di collegamento alle utenze di qualsiasi genere, saranno realizzate con tubazioni in PVC serie pesante, posate in opera con tutti gli accessori per renderle perfettamente stabili e resistenti alle sollecitazioni meccaniche.

Per la derivazioni dalle dorsali principali alle utenze terminali, saranno impiegati cavi unipolari del tipo FG17, posati all'interno di tubazioni in pvc.

**Le sezioni minime ove non specificato progettualmente,** dovranno essere come di seguito descritte:

- derivazioni circuito luce 1,5mmq
- derivazioni circuito forza motrice 2,5mmq

Al circuito luce si attesteranno tutte le alimentazioni relative ai corpi illuminanti.

Al circuito prese si attesteranno tutte le alimentazioni relative a tale impiego.

I collegamenti all'interno delle scatole di derivazione saranno realizzati impiegando morsetti a mantello del tipo preisolato di sezione adeguata.

## 5.4 Impianto di terra e collegamenti equipotenziali

Sarà posato un nuovo impianto di terra per la zona di ampliamento che assolverà la funzione di collegamento a terra di protezione dai contatti indiretti e sarà collegato anche all'impianto di terra esistente in modo da mantenere l'equipotenzialità dei 2 impianti.

L'impianto utilizzato sarà costituito da:

- il dispersore;
- il conduttore di terra;
- il collettore generale di terra;
- i conduttori equipotenziali.

**Il dispersore:** sarà realizzato con picchetti di acciaio a croce 50x50x5 e lunghezza minima 2m e corda in Cu nuda da 35mm. In corrispondenza del punto di infissione, ogni picchetto sarà provvisto di adeguato pozzetto con chiusino, aventi le caratteristiche di resistenza meccanica adeguata al luogo di installazione.

**Il conduttore di terra:** sarà realizzato con un cavo FS17 opportunamente protetto meccanicamente e collegato ad un picchetto di terra del dispersore ed al collettore generale di terra.

**Il collettore generale di terra:** sarà realizzato in piatto di rame di adeguata sezione e lunghezza, previsto all'interno del quadro di distribuzione o a ridosso dello stesso, correttamente connesso al sistema di dispersione.

Dal collettore generale di terra si dipartiranno tutti i collegamenti equipotenziali principali nonché tutti i conduttori di protezione delle montanti.

**I conduttori equipotenziali principali:** collegheranno al collettore generale di terra tutte le masse estranee (tubazioni metalliche acquedotto, tubazioni del gas, ecc.).

La sezione nominale di tali conduttori equipotenziali sarà maggiore o uguale a 6mmq G/V.

**I conduttori di protezione:** saranno costituiti da conduttori con guaina G/V aventi sezioni in accordo alla seguente tabella (64-8).

Sezione dei conduttori di fase : S (mmq)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione : SP (mmq)
$S < 16$	$SP = S$
$16 \leq S < 35$	$SP = 16$
$S \geq 35$	$SP = S/2$

## 5.5 Impianto rivelazione fumi

Sarà prevista l'installazione di un impianto di rivelazione fumi, del tipo analogico indirizzato, realizzato nel rispetto della norma UNI 9795 che disciplina i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei sistemi fissi di segnalazione allarme incendio.

Il sistema automatico di rivelazione permetterà la precoce segnalazione di un incendio, ancora prima che esso venga rivelato dall'uomo.

Il segnale di allarme incendio sarà trasmesso e visualizzato nella centrale di segnalazione e controllo che provvederà ad attivare i relativi sistemi ottico-acustici al fine di favorire un tempestivo ed ordinato esodo delle persone presenti e ad attivare i piani d'intervento e protezione previsti.

Lo scopo del sistema è:

- favorire un tempestivo esodo delle persone, nonché lo sgombero di beni;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.



I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio avranno la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile. I sistemi fissi di segnalazione manuale permetteranno invece una segnalazione nel caso l'incendio sia rilevato dall'uomo.

In entrambi i casi, il segnale d'incendio sarà trasmesso e visualizzato in corrispondenza di una centrale di controllo e segnalazione ed eventualmente trasmesso ad una centrale di telesorveglianza.

Il sistema fisso automatico di rivelazione incendio, oggetto della presente progettazione sarà composto da:

- rivelatori automatici indirizzati d'incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- centrale di controllo e segnalazione;
- apparecchiature di alimentazione;
- dispositivi di allarme incendio;
- cablaggio realizzato con cavi senza alogeni, a bassa emissione di fumi, resistenti al fuoco come prescritto dalla Normativa CEI 20-105 V2 regolamento prodotti da costruzione Cpr e metodo di prova realizzato secondo la Normativa EN50200, del tipo LSZH, PH in accordo con la resistenza al fuoco del compartimento e rivestimento esterno di colore rosso.

Tutte le aree da sorvegliare dovranno essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione incendio. Esse saranno suddivise in zone, in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuarne facilmente la zona di appartenenza. Le zone saranno delimitate in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d'incendio.

La suddivisione in zone dovrà dipendere dai seguenti elementi:

- la superficie a pavimento di ciascuna zona non dovrà essere maggiore di 1.600 mq;
- il numero di locali appartenenti alla stessa zona non dovrà essere maggiore di 16;
- la loro superficie complessiva non dovrà essere maggiore di 600 mq e gli accessi dovranno affacciarsi sul medesimo disimpegno.

Se una linea di rivelazione serve più zone, o il numero dei rivelatori è maggiore di 32, o serve più di una tecnica di rivelazione, questa deve essere ad anello chiuso e deve avere isolatori di linea in conformità alla UNI EN54-17. I punti di segnalazione manuale possono essere collegati ai rivelatori automatici purchè siano identificabili dalla centrale e siano su zone logiche differenti. I moduli di attivazione, i dispositivi di segnalazione e le segnalazioni tecnologiche, possono essere collegate ai rivelatori automatici purchè siano identificabili dalla centrale e siano su zone logiche differenti.

Nella scelta dei rivelatori saranno presi in considerazione i seguenti elementi :

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, riportati nei relativi certificati di prova;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: blocco UTA, chiusura serrande tagliafuoco, ecc.);

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

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

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

Il sistema automatico di rivelazione fumi sarà completato da un sistema di segnalazione manuale costituito da pulsanti di allarme manuale disposti come indicato nella planimetria di progetto.

Alla centrale di controllo e segnalazione faranno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale. Nella centrale dovranno essere individuabili i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti dai rivelatori automatici. Essa sarà dotata di dispositivo di allarme interno in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa.

Il locale dove sarà ubicata la centrale di controllo sarà sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio, facilmente accessibile e dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

Il sistema sarà dotato di dispositivi di allarme ausiliari esterni alla centrale, saranno installati, infatti, dispositivi ottici e dispositivi ottico-acustici di allarme incendio.

I dispositivi di allarme ausiliari saranno costruiti con componenti di caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano ad operare e le segnalazioni saranno chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

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

I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi in campo, saranno realizzati con cavi senza alogeni, a bassa emissione di fumi, resistenti al fuoco come prescritto dalla Normativa CEI 20-105 V2 regolamento prodotti da costruzione Cpr e metodo di prova realizzato secondo la Normativa EN50200, del tipo LSZH, PH in accordo con la resistenza al fuoco del compartimento e rivestimento esterno di colore rosso.

Il sistema di rivelazione sarà dotato di apparecchiature di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria sarà derivata da rete, l'alimentazione di riserva invece sarà costituita da una batteria di accumulatori ermetici.

Al ripristino dell'alimentazione, questa si sostituirà nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema, dovrà essere realizzata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

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

## **5.6 Impianto di allarme sonoro di emergenza per evacuazione (EVAC)**

L'impianto di rivelazione fumi sarà integrato da un sistema di allarme sonoro di emergenza per evacuazione.

In caso di allarme della centrale di rivelazione fumi, sarà attivata, in maniera automatica, la diffusione sonora del messaggio di evacuazione che consentirà di gestire in modo appropriato e preordinato la situazione d'emergenza, guidando e tranquillizzando le persone, in modo da garantire la sicurezza ed evitare l'insorgenza del panico.

L'impianto sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- unità centrale destinata a generare, selezionare, miscelare ed amplificare i messaggi vocali di allarme;
- diffusori acustici installati in campo come da caratteristiche e posizionamenti indicati nell'elaborato di progetto;
- interfacce con:
  - o sistema di rivelazione fumi;
  - o eventuale possibilità di attivatori periferici per la disattivazione di sistemi audio attivi e non facenti parte del sistema evac;
- cablaggio realizzato con cavi senza alogeni, a bassa emissione di fumi, resistenti al fuoco come prescritto dalla Normativa CEI 20-105 V2 regolamento prodotti da costruzione Cpr e metodo di prova realizzato secondo la Normativa EN50200, del tipo LSZH, PH in accordo con la resistenza al fuoco del compartimento e rivestimento esterno di colore viola.

## **6. Caratteristiche e componenti**

Tutti i componenti dovranno essere di ottima qualità e installati a regola d'arte in maniera da garantire un funzionamento regolare, affidabile, duraturo, offrire un elevato grado di sicurezza e rendere agevoli e pratici l'uso e la manutenzione dell'intero impianto.

Essi dovranno essere scelti fra quelli riportanti i marchi IMQ, CEI, HAR o quelli corrispondenti delle altre nazioni della Comunità Europea.

### **6.1 Quadri elettrici**

#### Riferimenti normativi

CEI 17-13  
CEI 64-8  
CEI 70-1

L'asportazione dei ripari, dei pannelli, o l'apertura delle porte dei quadri elettrici dovrà essere possibile solo con l'uso di un attrezzo o con l'uso di una chiave e dopo aver sezionato la tensione a monte del quadro.

A quadro aperto il grado di protezione degli apparecchi, dei morsetti installati sulle morsettiere, degli strumenti, ecc. non potrà essere inferiore a IP 2X.

Ogni componente dovrà essere chiaramente identificato da una siglatura. I colori da adottare per i conduttori saranno quelli indicati dalle Norme CEI.

Tutti i cavi in partenza o in arrivo dovranno essere chiaramente identificati secondo le indicazioni degli schemi di progetto.

Le dimensioni e le strutture del quadro dovranno essere tali da consentire un regolare smaltimento del calore e permettere l'installazione del 30% di apparecchi in più.

Le caratteristiche costruttive dei quadri saranno:

#### **Quadro elettrico punto di consegna**

- Installazione esterna, all'interno del vano contatori;
- Struttura pvc autoestinguente;
- Accessibilità dal frontale;
- Grado di protezione IP 65 (a portella aperta IP 2X);
- Collettore di terra interno al quadro o nelle immediate vicinanze.

#### **Quadro elettrico generale**

- Installazione a pavimento;
- Struttura metallica;
- Accessibilità dal frontale;
- Grado di protezione IP 40 (a portella aperta IP 2X);
- Collettore di terra interno al quadro.

#### **Quadro elettrico centrale termica**

- Installazione nel terrazzo tecnico, a pavimento all'interno di apposito vano di protezione;
- Struttura metallica;
- Accessibilità dal frontale;
- Grado di protezione IP 55 (a portella aperta IP 2X);
- Collettore di terra interno al quadro.

#### **Quadri elettrici asciugacapelli**

- Installazione ad incasso a parete;
- Struttura pvc autoestinguente;
- Accessibilità dal frontale;
- Grado di protezione IP 40 (a portella aperta IP 2X);

## **6.2 Apparecchiatura da quadro**

### **Interruttori automatici da quadro**

Tutti gli apparecchi all'interno dei quadri elettrici dovranno avere le caratteristiche riportate nei relativi schemi. Ogni apparecchio dovrà avere, sia all'esterno che all'interno del quadro il numero di identificazione secondo lo schema.

## **6.3 Cavi ( dimensionamento, caratteristiche, identificazione, ecc. )**

- a) Tutta la cavetteria normale sarà del tipo non propagante l'incendio (FG17, FG16/OM16)

b) La scelta delle sezioni e il relativo coordinamento con i dispositivi di protezione delle sovracorrenti è stata verificata seguendo le regole di buona tecnica e le indicazioni dettate dalla Norma CEI, in particolare la 64-8.

Le sezioni delle linee sono state scelte con generosità per:

- contenere le cadute di tensione sotto al limite del 4% ai capi degli utilizzatori o delle prese a spina come previsto della Norma CEI 64-8;
- contenere la sovra-temperatura nel caso di sovraccarichi anche leggeri ma prolungati ( in alcuni casi si imporrà  $I_f = I_z$  invece di  $I_f < 1,45 I_z$  );
- tenere conto di un certo declassamento delle portate (tabella CEI-UNEL n° 35024-IEC 448) dovuto alle condizioni di posa e alla presenza di altri conduttori attivi nella stessa canalizzazione;
- aumentare i valori di corrente di corto circuito minima onde assicurare il tempestivo intervento delle protezioni riducendo l' $I^2 t$  passante;

Le condutture elettriche saranno installate in modo da non generare disturbi a quelle di segnale o quelle di telecomunicazioni.

I cavi e i conduttori appartenenti ad uno stesso circuito dovranno seguire lo stesso percorso, se in tubo dovranno essere infilati nello stesso tubo.

Negli attraversamenti di solai, pavimenti, pareti, stipiti di finestre o porte, i cavi dovranno essere protetti mediante tubi, canali, passerelle, ecc. .

Il progetto prevede che i cavi o i conduttori necessari ad alimentare gli utilizzatori siano posati interi dal punto sorgente all'utilizzatore, quando ciò non fosse possibile, le giunzioni dei conduttori relativi a circuiti elettrici dovranno essere eseguite all'interno delle cassette di derivazione utilizzando morsettiere fisse oppure con morsetti volanti per i circuiti con carichi relativamente piccoli, muniti di rivestimento isolante e con grado almeno IP 2X.

I conduttori non dovranno trasmettere sollecitazioni meccaniche ai morsetti degli apparecchi utilizzatori.

I cavi in tubi o condotti dovranno essere sfilabili senza che ne risultino danneggiati. Le curve dei tubi non dovranno avere un raggio inferiore a 6 volte il diametro esterno dei cavi contenuti o del diametro circoscritto al fascio di cavi o conduttori. Se necessario, verranno utilizzati appositi raccordi di infilaggio.

I cavi su passerelle dovranno essere posati dritti e non sottoposti a sforzi di torsione in modo tale che appoggino omogeneamente sui supporti distribuendo il carico del peso in maniera più uniforme possibile.

L' interdistanza tra i cavi dovrà essere quella prevista dalle indicazioni date precedentemente a proposito del surriscaldamento per sovraccarico e dissipazione dello stesso.

## 6.4 Canalizzazioni

Riferimenti normativi

- CEI 70-1
- CEI 23-17
- CEI 23-14
- CEI 23-8
- CEI 23-19

Le canalizzazioni dovranno :

- assicurare ai cavi il grado di protezione IP 4X o IP 5X;
- garantire la sfilabilità senza danneggiamento dei cavi;
- permettere la sostituzione o l'aggiunta di altri cavi;
- avere un elevato grado di non propagazione dell'incendio o di autoestinguenza;
- non emettere in caso di incendio fumi opachi e gas tossici;
- Tubi in materiale plastico pesante rigidi (CEI 23-8) e tubi in materiale plastico pesante flessibili (CEI 23-14) da installare in esterno a parete con grado di protezione almeno IP 4X;
- Tubi in acciaio zincato a caldo (conduit) del tipo rigido senza saldatura zincati esternamente ed internamente a caldo per immersione secondo UNI 5745. Le filettature saranno UNI Gas, preferibilmente, secondo UNI 6125 .

- Canali per la posa dei cavi in materiale isolante resistente al calore anormale ed al fuoco, a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici, con grado di protezione IP 4X e di materiale resistente alle prove previste dal cap. 442 della Norma CEI 64-8.

La struttura dovrà essere composta da elementi rettilinei ad uno o più scompartie completa di accessori (tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione e porta apparecchi, fianchetti, ecc. ) in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni o adattamenti in opera.

In particolare :

- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie dovranno essere completamente separate sia meccanicamente che elettricamente
- tutta la copertura dei canali e delle scatole dovrà essere asportata solo a mezzo di attrezzo, se accessibile;
- il sistema di fissaggio dovrà garantire una buona tenuta allo strappo;
- canali portacavi in metallo dovranno avere caratteristiche di robustezza, leggerezza con assenza di spigoli o bordi taglienti e completi di ogni accessorio per il montaggio.

Saranno montati su staffe, in modo tale che la struttura assuma il massimo della rigidità e della solidità alla posa dei cavi. Il canale sarà del tipo in acciaio zincato a caldo del tipo Sendzimir, oppure del tipo zincato a caldo dopo la lavorazione, secondo le norme UNI 5744-66 (oppure CEI 7.6), su richiesta del committente o della D.L. .

In ottemperanza alle disposizioni antinfortunistiche previste dall'Art.7 del DPR 547/55, dovranno essere identificati con il simbolo internazionale tutti i fori di collegamento a terra dei vari componenti o accessori.

I coperchi di chiusura, saranno del tipo senza fori, con alette laterali di altezza non inferiore a 20mm, di spessore 1 mm o superiore.

I giunti saranno del tipo piatto o ad L, spessore 2mm o superiore con almeno 4 fori di fissaggio .

I bulloni di connessione, realizzati in materiale inossidabile, saranno del tipo a testa tonda.

Tutte le tubazioni saranno fissate a supporti ed ancorate in modo da evitare spostamenti e fluttuazioni all'atto dell'infilaggio dei cavi .

Gli ancoraggi saranno inoltre opportunamente distanziati in modo da ridurre al minimo le frecce delle tubazioni negli intervalli tra i supporti orizzontali.

La piegatura delle tubazioni sarà eseguita esclusivamente a freddo, siano esse metalliche o in PVC serie pesante RK16 .

Entro ogni tubazione sarà lasciato un filo di acciaio zincato di sufficiente resistenza atto ad essere utilizzato come pilota nella fase successiva di infilaggio cavi. Le giunzioni tra tubazioni portacavi e tra queste ed i vari accessori, nel caso in cui siano realizzate in tubo conduit, saranno effettuate con un composto di bloccaggio ed un lubrificante conduttivo (minio) allo scopo di realizzare un grado di protezione IP 4X ed assicurare una buona conducibilità elettrica.

Le passerelle saranno opportunamente distanziate tra loro in modo da rendere agevole la successiva posa in opera dei cavi e l'installazione delle coperture con la garanzia di accessibilità per effettuare operazioni di manutenzione e di pulizia.

La distanza tra i supporti non dovrà superare 1,5m e comunque non dovrà essere superiore alla freccia massima consentita dal tipo di passerella impiegata in relazione al carico massimo previsto.

Le curve, le derivazioni, i cambi di livello o i raccordi tra diverse sezioni saranno realizzati solo ed esclusivamente con pezzi speciali, ove ciò non fosse possibile, essi saranno realizzati direttamente in cantiere modificando opportunamente gli elementi rettilinei e ripristinando la protezione anticorrosiva.

La giunzione tra i vari elementi di passerelle prefabbricate sarà realizzata mediante accessori in acciaio inox imbullonati.

## 6.5 Cassette di connessione

Dovranno essere in materiale isolante autoestinguente resistente al calore anormale ed al fuoco secondo le Norme CEI 64-8 . in alcuni casi dovranno consentire la separazione di circuiti appartenenti a sistemi diversi. I coperchi saranno con fissaggio a vite e offriranno una buona resistenza agli urti. Le dimensioni saranno tali da consentire l'installazione di morsettiere per i collegamenti e la necessaria ricchezza dei conduttori.

**STUDIO TECNICO PARIS di Matteo Ferroni - Progettazione e Consulenza Impiantistica**

Telefono 0544-452619

Cellulare 3478190511

E mail: [matteo.ferroni@studiotecnicoparis.it](mailto:matteo.ferroni@studiotecnicoparis.it)

Le cassette di connessione o derivazione installate all'interno di pareti cave, controsoffitti ecc... dovranno essere del tipo con resistenza alla prova del filo caldo (glow wire test) a 850 °C. All'interno delle cassette di connessione dovrà essere possibile la distinzione dei vari circuiti attraverso una opportuna siglatura dei conduttori . Il grado di protezione dai contatti diretti a coperchio asportato dovrà essere non inferiore a IP20.

## 6.6 Scatole per frutti, supporti e placche

Saranno generalmente in resina autoestinguente da incasso o da parete del tipo rettangolare per tre o più frutti componibili. Per il montaggio a parete, il materiale isolante dovrà essere resistente al calore anormale ed al fuoco secondo la Norma CEI 64-8 .

I supporti porta apparecchi saranno in materiali termoplastici e costruiti in modo tale da consentire un semplice inserimento sia dei frutti che delle placche e saranno del tipo preforato per il numero massimo di apparecchi installabili sul supporto stesso .

Le placche di copertura saranno, a seconda degli accordi con la Direzione Lavori e della serie impiegata, in materiale plastico antiurto, in alluminio anodizzato o pressofuso.

Saranno componibili con il numero di frutti da installare e se la placca sarà in materiale conduttore, dovrà essere completa di pellicola isolante che garantisca l'impossibilità del contatto accidentale in caso, di distacco, anche fortuito, del conduttore di fase dal morsetto dell'apparecchio .

In caso di impiego di placche autoportanti saranno garantiti gli stessi requisiti di sicurezza, funzionalità e robustezza previsti per le placche ed i supporti ad elementi separati .

## 6.7 Serie civile componibile

Riferimenti normativi

CEI 23-5

CEI 23-9

CEI 23-16

L'apparecchiatura dovrà consentire l'installazione di almeno tre frutti nella scatola rettangolare normalizzata e permettere :

- fissaggio rapido degli apparecchi senza vite al supporto e rimozione con attrezzo;
- fissaggio alla scatola a mezzo viti o grappette ;
- fissaggio delle placche ( in materiale isolante ) .

Gamma base :

- comandi : interruttori uni e bipolari, deviatori, invertitori, pulsanti, con possibilità di disporre di comandi luminosi ( o piastre fluorescenti in conformità al DPR 27 aprile 1978 n° 384 ) .
  - Portata 10A o 16A a seconda della serie impiegata ;
  - elevato numero di manovre effettuabili (50.000 cambiamenti di posizione ;
  - tensione di isolamento fra le parti attive maggiore di 3.000 V ;
  - tensione di isolamento fra le parti attive e le parti accessibili maggiore di 4.000 V ;
  - comando a bascula particolarmente silenzioso ;
  - contatti in argento massiccio ;
  - meccanismo del contatto mobile studiato per evitare gli incollaggi dei contatti sia con carichi induttivi che capacitivi .
  - morsetti di tipo a bussola adatti a ricevere due conduttori ;
- prese : le prese saranno perfettamente compatibili con il sistema e saranno dotate di alveoli schermati in modo che sia sempre assicurata l'impossibilità del contatto accidentale con le parti attive sotto tensione . Le caratteristiche principali saranno :
  - alveoli di contatto particolarmente elastici tali da assicurare costantemente una notevole pressione di contatto dei spinotti alla spina;

**STUDIO TECNICO PARIS di Matteo Ferroni - Progettazione e Consulenza Impiantistica**

Telefono 0544-452619

Cellulare 3478190511

E mail: [matteo.ferroni@studiotecnicoparis.it](mailto:matteo.ferroni@studiotecnicoparis.it)



- morsetti di tipo a bussola adatti a ricevere due conduttori ;
- tensione di isolamento fra le parti attive maggiore di 3.000 V ;
- tensione di isolamento fra le parti attive e le parti accessibili maggiore di 4.000 V ;

## 7. Verifiche iniziali e collaudo

Le verifiche avranno lo scopo di accertare la rispondenza degli impianti alle prescrizioni ed agli schemi di progetto, nonché alla normativa vigente .

Le prove e le verifiche che dovranno essere eseguite dall'Impresa esecutrice saranno comunque quelle previste dal Cap. X della Norma 64-8:

- esame a vista;
- prove della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- misura della resistenza di isolamento;
- verifica della separazione dei circuiti;
- misura della resistenza di terra;
- prove di intervento differenziale;

ed inoltre:

- verifica dei tubi di protezione cavi, controllo dell'allineamento con le strutture adiacenti o di sostegno, degli ancoraggi e delle distanze minime dalle sorgenti di calore;
- verifica delle modalità di posa dei cavi e dei relativi raggruppamenti;
- verifica delle apparecchiature, cassettole varie, il quale non dovrà risultare danneggiato o mancante di coperchi, guarnizioni, viti, bulloni di serraggio ed accessori di montaggio;
- verifica di tutte le raccorderie installate, che non dovranno risultare danneggiate o mancanti dei relativi accessori di montaggio e che dovranno essere installate in modo da permettere un razionale smontaggio dei materiali e delle apparecchiature nelle operazioni di manutenzione e controllo;
- verifica della corretta esecuzione della rete di messa a terra e relativi collegamenti alle apparecchiature e masse metalliche;
- verifica della rispondenza dell'esecuzione degli impianti alle Norme specifiche e agli standards di riferimento;
- verifica della dislocazione di tutti i segnali antinfortunistici obbligatori per legge o ritenuti necessari per la sicurezza del personale;
- verifica della rispondenza dei disegni esecutivi con quanto effettivamente installato;
- verifica della rispondenza dell'esecuzione degli impianti al tipo di installazione stabilito;
- verifica della corretta installazione dei cavi sulle passerelle e nelle zone sotto i quadri e nella cabina, i quali dovranno risultare ancorati nei tratti dei percorsi verticali ed in corrispondenza delle morsettiere a cui sono allacciati;
- verifica dei contrassegni di identificazione sui cavi;
- verifica dei contrassegni dei cavi in corrispondenza delle morsettiere dei quadri e delle apparecchiature in genere;
- verifica della continuità elettrica della rete generale di terra e delle derivazioni alle varie apparecchiature e masse metalliche connesse alla rete di terra di cui sopra;
- verifica delle interferenze eventuali di impianti elettrici con altri impianti (telefonici, citofonici, di segnalazione o di strumentazione);
- verifica delle condizioni generali delle apparecchiature prima della loro messa in servizio;
- misura della resistenza di isolamento di tutti i cavi tra le fasi e/o tra fase e terra .

## 8. Messa in servizio dell'impianto

La messa in servizio dell'impianto avverrà per sezioni dando tensione ai circuiti solamente dopo aver reso efficaci tutte le misure di protezione ed aver ottenuto risultati positivi dalle verifiche iniziali, come dal paragrafo precedente della presente specifica tecnica.

## 9. Elaborati di progetto

L'Impresa installatrice, nella realizzazione degli impianti, dovrà utilizzare i materiali prescritti nella presente specifica, nonché conformi alle Norme applicabili e dovrà attenersi scrupolosamente agli schemi di progetto.

Se necessario, l'installatore potrà apportare lievi modifiche sentito il parere del progettista, le modifiche andranno riportate con precisione sui disegni forniti **aggiornandoli a propria cura e spese e consegnati a fine lavori tramite una emissione di "As Built"**.

## 10. Dichiarazione di conformità alla regola d'arte

L'Impresa esecutrice dei lavori dovrà fornire a fine lavori una dichiarazione, su apposito modulo, in cui attesta che gli impianti sono stati eseguiti a regola d'arte, in accordo a quanto previsto dagli elaborati di progetto, il tutto come quanto previsto dal decreto n°37 del 22/01/2008.

La dichiarazione dovrà essere corredata dei risultati delle verifiche e/o delle misure effettuate e delle certificazioni relative alle apparecchiature e/o ai materiali utilizzati.