



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Ferrara



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara



SERVIZIO COMUNE TECNICO PATRIMONIALE
AZIENDA USL FERRARA
Via Cassoli 30
44100 Ferrara - tel. 0532 236800

FIRMA / VERIFICA / VALIDAZIONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Giovanni Peressotti

COMMITENZA: AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE DI FERRARA

DIRETTORE GENERALE
Dr.ssa Monica Calamai

DIRETTORE SANITARIO
Dr. Emanuele Ciotti

DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Dr.ssa Anna Gualandi

INTERVENTO

OSPEDALE "F.LLI BORSELLI" - BONDENO (FE)
REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE A BONDENO - SECONDA FASE

INTERVENTO N°762 DELL'ALLEGATO C1 ALL'ORDINANZA RER N°10 DEL 25/03/2015

PROGETTAZIONE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
PROGETTAZIONE EDILE-ARCHITETTONICA

ARCH. MARCO RIZZOLI
VIA ZACCHERINI ALVISI 3
40138 BOLOGNA
Tel. 051.0562611 - Fax 051.0544773
Email: info@studio-rizzoli.it

PROGETTAZIONE STRUTTURE
ING. ALDO BARBIERI - STUDIO ENARCO SRL
ING. FILIPPO LORETI - COLLABORATORE
VIA DEL RONDONE, 1
40122 BOLOGNA
Tel. 051.552892
Email: enarco@enarco.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

ING. PAOLO TRAPELLA - STEP ENGINEERING srl
VIA PONTEGRADELLA, 87
44123 FERRARA
Tel. 0532 740050
Email: segreteria@studio-step.it

SICUREZZA
ARCH. ANTONELLA ZENI
CORSO ISONZO, 84
44121 FERRARA
Cell. 347.4508301
Email: antozen@libero.it



LIVELLO PROGETTUALE

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA

CODICE IMMOBILE

CP1P02

N. TAV.

PERTE

SCALA

-

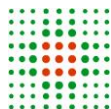
DATA

30 GIUGNO 2021

FILE NAME

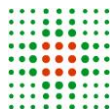
152_PE_E_TabRTE_R00.dwg

3				
2				
1				
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	REVISIONE



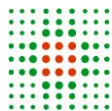
SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. CABINA ELETTRICA.....	3
3. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA	4
4. IMPIANTO LUCE ORDINARIA	5
5. IMPIANTO LUCE DI SICUREZZA	5
6. TESTALETTO	6
7. IMPIANTO FORZA MOTRICE	7
8. IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO	7
9. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI	8
10. IMPIANTO DI DIFFUSIONE MESSAGGI DI EVACUAZIONE	8
11. IMPIANTO CHIAMATA INFERMIERI.....	8
12. IMPIANTO CITOFONICO	9
13. IMPIANTO TV.....	9
14. CLASSIFICAZIONE LOCALI MEDICI	9
15. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	10
15.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
15.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	11
15.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	12
15.4. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	12
15.5. SEZIONAMENTO.....	13
15.6. TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEI MATERIALI	13
15.7. AMBIENTI ED APPLIC. PARTICOLARI - LUOGO A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO	
14	
15.8. GRADI DI PROTEZIONE	15
15.9. TIPI DI CONDUTTURE	16
15.10. IMPIANTO DI TERRA	18
15.11. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ.....	18
16. RISPOSTE ALLE NON CONFORMITÀ'.....	19
16.1. (A5.2) TIPOLOGIA DEI CAVI	19
16.2. (B4.1) RELAZIONE DI CALCOLO SCARICHE ATMOSFERICHE.....	29
16.3. (B5.1) RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	38



1. PREMESSA

Sono descritti nella presente relazione gli impianti elettrici e speciali relativi agli interventi di ristrutturazione presso l' "Ospedale F.lli Borselli" di Bondeno (FE) per la realizzazione della "Casa della Salute".



2. CABINA ELETTRICA

La cabina esistente dell'ospedale di Bondeno risulta danneggiata dal sisma del Maggio 2012 pertanto la sua completa ricostruzione architettonica comporta la ricostruzione anche dell'impiantistica di trasformazione e media tensione, nonché del Power Center di distribuzione di bassa tensione.

Oggetto dell'appalto sarà la realizzazione di una nuova cabina elettrica con installate all'interno le apparecchiature di media e bassa tensione che andrà a sostituire completamente quella esistente.

Le fasi di lavorazione previste saranno le seguenti:

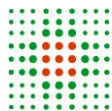
- FASE 1: demolizione fabbricato ex-gruppo elettrogeno, attualmente destinato a deposito.
- FASE 2: costruzione nuovo fabbricato da adibire a nuova cabina elettrica e nuovi cavidotti interrati.
- FASE 3: installazione nuove apparecchiature di media tensione, trasformazione e bassa tensione a servizio dell'edificio con collegamento quadri di nuova realizzazione.
- FASE 4: nuovo allacciamento Enel in media tensione
- FASE 5: collaudo nuova cabina elettrica
- FASE 6: intercettazione singola delle linee sul QGBT esistente creando disservizi in accordo con personale tecnico e sanitario dell'Azienda e collegamento al nuovo Power Center, comprese eventuali giunte di cavi esistenti.
- FASE 7: Smantellamento vecchia cabina elettrica

La nuova cabina sarà equipaggiata con le seguenti apparecchiature:

- N°1 Quadro media tensione composto da apparecchiature modulari e interruttori ad esafloruro di zolfo SF6 di protezione
- N°2 trasformatori 15kV/400V da 630kVA ubicati in apposite porzioni di locale
- N°2 rifasamenti fissi
- N°1 quadro elettrico servizi di cabina
- N°1 Power Center di bassa tensione con gli interruttori di partenza per l'intera struttura

I locali saranno equipaggiati con tutta l'impiantistica di illuminazione, forza motrice e speciali

Sul gruppo elettrogeno esistente si prevede una modifica interna sulla tensione in uscita da portare da 230V trifase a 400V trifase. Le linee in uscita dal gruppo elettrogeno saranno recuperate e rimarranno in essere e collegate al nuovo QGBT ed ogni eventuali giunzioni dovranno essere realizzate.



3. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA

L'attuale distribuzione risulta posata all'interno di canalizzazioni che saranno oggetto di rimozione per garantire i consolidamenti strutturali post sisma. Pertanto sarà necessaria la completa demolizione e ricostruzione.

Dalla nuova cabina elettrica sarà realizzata una polifora interrata fino alla corte interna dell'edificio dove si distribuiranno nelle canalizzazioni esistenti presenti sui prospetti, preventivamente svuotate, fino ai quadri elettrici di zona dell'edificio oggetto dell'appalto.

Le linee esistenti, indicate sullo schema QGBT, dovranno essere intercettate sul vecchio quadro, giuntate se necessario e collegate al nuovo quadro.

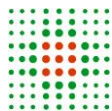
All'interno dell'edificio e nei montanti di edificio la distribuzione principale sarà realizzata con passerelle a filo d'acciaio da 200mm ad uno scomparto per energia e una da 200mm a due scomparti per impianti speciali di comunicazione e speciali di sicurezza.

All'interno dei locali sarà evitata per quanto possibile la distribuzione sottotraccia per non danneggiare o creare punti deboli alle murature già oggetto di consolidamento post sisma, pertanto è stata prevista una distribuzione con canalizzazioni in pvc a vista a battiscopa/cornice e minicanaline.

Per ogni comparto antincendio è stato previsto un quadro elettrico di zona che alimenterà i quadri di locale come ambulatori, degenze e locali di lavoro.

Tutte le linee di alimentazione saranno realizzate con cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici tipo FG16OM16 e FG17.

Tutti i locali di servizio afferenti al comparto saranno alimentati da linee separate in partenza sempre dal quadro di comparto previsto.



4. IMPIANTO LUCE ORDINARIA

In tutta l'area di intervento le apparecchiature di illuminazione saranno smontate per favorire i lavori di ripristino dei danni del sisma, pertanto se ne prevede la completa sostituzione invece del rimontaggio.

Le nuove apparecchiature saranno tutte della tipologia con lampade fluorescenti T5 con reattore elettronico e con ottica adeguata in funzione della destinazione d'uso del locale.

Saranno rispettati i seguenti valori di illuminamento e comunque non inferiori alla normativa vigente UNI 12464:2011:

Corridoi e sale d'attesa:	200lux
Servizi Igienici:	200lux
Ambulatori di visita	500lux
Degenze:	100lux
Locali di lavoro personale:	500lux
Locali ad uso ufficio:	500lux
Depositi:	100lux

Le tipologie saranno soprattutto da incasso nel controsoffitto a quadrotti, ma in alcuni casi sarà necessaria la posa a plafone a soffitto o parete. Le tipologie e le caratteristiche della apparecchiature sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati.

Le accensioni saranno sempre doppie per ogni locale mediante interruttori e pulsanti lungo i corridoi.

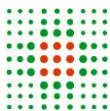
E' prevista anche la sostituzione degli apparecchi illuminanti posti sul prospetto.

5. IMPIANTO LUCE DI SICUREZZA

In tutta l'area di intervento le apparecchiature di illuminazione saranno smontate per favorire i lavori di ripristino dei danni del sisma, pertanto visto l'inutilizzo per diversi anni se ne prevede la completa sostituzione invece del rimontaggio.

L'impianto sarà ricostruito secondo le UNI1838:2013 e prevede l'installazione di plafoniere equipaggiate di batteria al Ni-Cd per garantire una autonomia minima di 2.

Le plafoniere saranno della tipologia con diagnosi centralizzata, la centrale sarà unica per l'intero edificio e sarà posizionata nel locale tecnico principale al piano terra.



6. TESTALETTO

Nelle degenze è prevista l'installazione di testaletto a parete equipaggiati con:

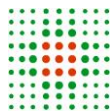
- N°2 tubi fluorescenti da 39W per luce indiretta
- N°4 tubi fluorescenti da 24W per luce visita
- N°1 tubo fluorescente da 24W per luce lettura

N°1 modulo 4 posti con:

- N°1 pulsante accensione luce visita
- N°1 presa RJ45 cat.6 collegata all'armadio dati di zona
- N°1 presa impianto chiamata per tastiera pensile

N°1 modulo 4 posti con:

- N°1 presa 2x10/16A+T UNEL standard italiano/tedesco
- N°2 prese 2X10/16A+T UNEL standard italiano



7. IMPIANTO FORZA MOTRICE

In tutta l'area di intervento le apparecchiature terminali di forza motrice saranno smontate per favorire i lavori di ripristino dei danni del sisma, pertanto se ne prevede la completa sostituzione invece del rimontaggio.

Sono previste in tutti i locali punti terminali di forza motrice utilizzando prese a battiscopa così distribuite:

- Postazione di lavoro: N° 4 prese 2x10/16A+T UNEL standard italiano/tedesco
- Testaletto: N°1 presa 2x10/16A+T UNEL standard italiano/tedesco
N°2 prese 2X10/16A+T UNEL standard italiano
- Prese di servizio nei locali: N° 1 presa 2x10/16A+T UNEL standard italiano/tedesco
- Servizi igienici: N° 1 presa 2x10/16A+T UNEL standard italiano/tedesco
- Locali tecnici: N° 1 presa 2x10/16A+T UNEL standard italiano/tedesco
- Corridoi: Prese 2x10/16A+T UNEL standard italiano/tedesco

La disposizione dei punti presa sono rilevabili degli elaborati grafici allegati.

Saranno realizzati anche tutti gli impianti di forza motrice a servizio degli impianti meccanici sia nei reparti che nelle centrali tecnologiche e di trattamento aria.

Per quanto possibile saranno da evitare tracce per impianti sottotraccia nelle murature a favore di una distribuzione con canali in pvc a battiscopa.

8. IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

E' prevista la realizzazione in tutto l'edificio di un nuovo impianto a cablaggio strutturato che coprirà tutte le postazioni di lavoro e ogni posto degenza.

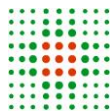
L'impianto si distribuirà partendo dal centro stella posto al piano terra fino agli armadi di piano posti nei locali tecnici con cavo in fibra ottica a 4 fibre e cavo multicoppia 25cp ad ognuno di essi.

Gli armadi rack di zona saranno della tipologia a 24 moduli dove convoglieranno le prese dati presenti in campo con cavo UTP cat.6.

Lungo i corridoi sono previsti punti presa RJ45 immediatamente sotto il controsoffitto ad una distanza indicativa di circa 15metri per garantire la copertura di una eventuale rete Wireless.

Al piano terzo l'impianto sarà soltanto predisposto con le prese RJ45 terminali complete di tubo, scatola, placca, supporto e tubi fino alla scatola di derivazione terminale. Saranno esclusi al solo piano terzo la fornitura e posa in opera dei cavi cat.6, delle fibre ottiche e dell'armadio dati.

Negli elaborati progettuali sono indicate le posizioni di tutti gli armadi e delle prese dati previsti.



9. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

L'attuale struttura è sprovvista di impianti di rivelazione incendi, pertanto verrà realizzato ex novo un impianto completo secondo le normative vigenti UNI9795:2013

Si prevede l'installazione di una unica centrale di rivelazione incendi a 16 loop presso il locale tecnico del piano terra. Ad ogni scheda di controllo sarà collegato un loop che controllerà eventuali presenze di fumo ad ogni singolo comparto mediante rivelatori ottici di fumo in ambiente e sopra al controsoffitto.

L'allarme sarà prodotto da pannelli ottico acustici posti lungo le vie di fuga e potrà essere attivato anche da pulsanti manuali.

In ogni piano saranno installati alimentatori supplementari opportunamente monitorati dalla centrale che alimenteranno i pannelli ottico acustici di allarme ed i quadri elettrici di segnalazione e sgancio degli impianti posti nei locali filtro.

Le serrande tagliafuoco saranno monitorate e gestite da impianto dedicato e fornito dall'impiantista meccanico dove verrà prevista la sola posa dei cavi elettrici.

Appositi moduli di comando collegati alla centrale di rivelazione incendi posti in campo provvederanno alla disalimentazione delle porte REI in caso di incendio.

La centrale sarà programmata in funzione del piano evacuazione dell'ospedale ed in accordo con la Direzione dei Lavori.

10. IMPIANTO DI DIFFUSIONE MESSAGGI DI EVACUAZIONE

L'attuale struttura è sprovvista di impianti di diffusione messaggi di evacuazione, pertanto verrà realizzato ex novo un impianto completo secondo le normative vigenti UNI 7240-19:2010.

Sarà realizzata una centrale di amplificazione installata presso il locale tecnico del piano terra e collegata alla centrale di allarme incendi in modo da avere una attivazione dei messaggi in automatico.

La centrale è stata pensata per gestire 4 zone separate con doppia linea ridondante ogni zona.

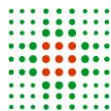
Ogni zona riguarderà un piano a sé stante e sarà programmata in modo da diffondere un messaggio di evacuazione ad ogni piano in caso di allarme ad una o dei comparti del piano stesso.

La centrale sarà comunque programmata in funzione del piano evacuazione dell'ospedale ed in accordo con la Direzione dei Lavori.

11. IMPIANTO CHIAMATA INFERMIERI

Nei reparti di degenza è prevista l'installazione di un impianto di chiamata dotato in ogni degenza di terminale di stanza, tastiera pensile sul testataletto, tirante nei servizi igienici, pulsante di annullamento.

Tutte le apparecchiature faranno capo al terminale generale posto in un locale capo sala o lavoro infermieri.



12. IMPIANTO CITOFONICO

E' prevista, in alcuni reparti, l'installazione di un controllo degli accessi mediante impianto citofonico con postazioni esterne.

13. IMPIANTO TV

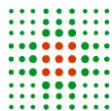
A servizio di ogni degenza e dei soggiorni di reparto è prevista l'installazione di prese Tv collegate ad un nuovo impianto che sarà installato in copertura comprensivo di antenna adatta alla trasmissione del segnale in digitale terrestre.

14. CLASSIFICAZIONE LOCALI MEDICI

L'area di intervento sarà destinata a casa della salute dove saranno presenti locali adibiti a degenza o ambulatori di visita.

I locali ambulatori di visita e le degenze sono classificate locale medico di "gruppo 1".

L'impiantistica al suo interno sarà realizzata secondo le CEI 64-8 Sez.710 con nodi di equalizzazione del potenziale e differenziali di classe A a protezione dei punti presa terminali.

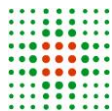


15. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

15.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici in oggetto è quella CEI e di Legge (con relative varianti e/o EC e fogli di interpretazione) in vigore alla data di redazione della presente relazione, con particolare (ma non esclusivo) riferimento a:

- norme CEI 306-2 "Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali";
- norme CEI 81-10 "Protezione delle strutture contro i fulmini", prima edizione (2006);
- norme CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)", fascicolo 3227, seconda edizione (1997);
- norme CEI 64-8 " Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" fascicoli 6869 - 6870 - 6871 - 6872 - 6873 - 6874 - 6875, sesta edizione (2007);
- norme CEI 17-13/1 " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – parte 1", fascicolo 5862, quarta edizione (2000);
- norme 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 addetto ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD), fascicolo 3445C, prima edizione (1997)
- norme CEI 11-1 " Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" fascicolo 5025, nona edizione (1999);
- norme CEI 11-17 " Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo" fascicolo 8402, terza edizione (2006);
- guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici" fascicolo 6578, seconda edizione (2002);
- norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio" (2010);
- tabelle UNEL relative a "Cavi per energia con conduttori di rame con isolante elastomerico o termoplastico ed aventi grado di isolamento non superiore a 4" :
 - N. 35011-87 " Cavi per energia e segnalamento - Sigle di designazione ";
 - N. 35023-70 " Cadute di tensione ";
 - N. 35025-80 " Tensioni nominali U₀/U di identificazione dei cavi e relativi simboli di designazione in sostituzione dei gradi di isolamento ";
 - N. 35026-82 " Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata";



- N. 35027-82 " Portate di corrente in regime permanente - Generalità ";
- norme CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria", fascicolo 3516 del giugno 1997;
 - d.p.r. 27 aprile 1955, n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
 - d.p.r. 19 marzo 1956, n. 303 "Norme generali per l'igiene del lavoro";
 - legge 1 marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
 - legge 18 ottobre 1977, n. 791 "Attuazione delle Direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico";
 - decreto ministeriale 22 gennaio 2008 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della Legge n.284 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
 - d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 " Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro" - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
 - d.lgs. 25 novembre 1996, n. 626 "Attuazione delle direttive 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
 - Eventuali prescrizioni e/o specifiche tecniche degli enti competenti per territorio (Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, USSL, ecc.).

15.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

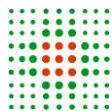
La protezione contro i contatti diretti dovrà essere realizzata secondo quanto riportato nella sezione 412 delle norme CEI 64-8.

La misura di protezione adottata nell'impianto elettrico da realizzare sarà di tipo totale, e sarà attuata mediante:

- isolamento delle parti attive (articolo 412.1 CEI 64-8/4) per i conduttori elettrici;
- mediante involucri e barriere (articolo 412.2 CEI 64-8/4) per i quadri e le altre apparecchiature elettriche.

Il grado di protezione elettrico, degli involucri e/o barriere utilizzati dovrà essere in generale minimo IPXXB; IPXXD per le superfici superiori orizzontali degli involucri

In aggiunta ai provvedimenti essenziali per la protezione contro i contatti diretti, si prevede l'installazione di dispositivi di protezione aggiuntiva, costituiti da interruttori differenziali con corrente differenziale $I_{\Delta n}=0,03A$ (articolo 412.5 CEI 64-8/4), a protezione di ciascuna linea terminale di alimentazione.



15.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti nell'impianto elettrico in oggetto, vale quanto segue:

- l'impianto è di tipo TN;
- la protezione è realizzata principalmente mediante interruzione automatica dell'alimentazione; come dispositivi di protezione sono utilizzati interruttori differenziali o dispositivi magnetotermici; per alcune parti di impianto si potrà realizzare la protezione mediante impiego di componenti di classe II (CEI 64-8/4, articolo 413.2).

Tenuto conto delle caratteristiche dei dispositivi di protezione (rilevabile dalla documentazione allegata), della lunghezza e sezione dei conduttori, delle loro condizioni di posa e dei valori di corrente di corto circuito in gioco, è sicuramente soddisfatta la condizione imposta dall'articolo 413.1.3.3 della norma CEI 64-8 ($Z_s \times I_a \leq U_0$).

Per i circuiti terminali alimentanti apparecchiature (in particolare elettroniche) che possono dare luogo a correnti di guasto a terra con componenti pulsanti unidirezionali, si dovranno impiegare interruttori differenziali sensibili a tali correnti di guasto (tipo A secondo la norma CEI 23-42 e CEI 23-44).

Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali principali per tutte le masse estranee entranti negli edifici.

15.4. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

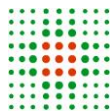
La protezione contro le sovracorrenti sarà realizzata dagli interruttori posti sui quadri elettrici.

Gli interruttori automatici da utilizzarsi saranno in generale conformi alla edizione vigente della norma CEI 17-5.

I dispositivi di cui sopra, posti a monte delle linee, proteggono le linee stesse sia dal sovraccarico sia dal cortocircuito.

Per il calcolo della sezione dei cavi idonei da utilizzare si è fatto riferimento alle seguenti condizioni di posa (che dovranno pertanto essere rispettate):

- tipo di posa (3) realizzata in tubazione posata su parete con circolazione d'aria impedita temperatura ambiente 30 °C; con massimo : 3 circuiti attivi in uno stesso tubo per le linee dorsali e 2 circuiti attivi in uno stesso tubo per le derivazioni (senza nessun tubo o canale affiancato);
- tipo di posa (5) realizzata in tubazione annegata nella muratura con circolazione d'aria impedita temperatura ambiente 30 °C; con massimo : 3 circuiti attivi in uno stesso tubo per le linee dorsali e 2 circuiti attivi in uno stesso tubo per le derivazioni (senza nessun tubo o canale affiancato);



- tipo di posa (31) realizzata in canale posato su parete con circolazione d'aria impedita temperatura ambiente 30 °C; con massimo : 3 circuiti attivi in uno stesso canale per le linee dorsali e 2 circuiti attivi in uno stesso canale per le derivazioni (senza nessun tubo o canale affiancato);

Nella posa delle linee l'installatore, dovrà avere particolare cura affinché i conduttori attivi affiancati in fascio all'interno del medesimo cavidotto risultino :

- conduttori con medesimo isolante;
- conduttori uniformemente caricati;
- conduttori di sezione simile (i conduttori sono considerati di sezione simile, quando la variazione della loro sezione risulta compresa entro tre sezioni adiacenti unificate, esempio tra 1,5 mm² e 4 mm²).

Per le condizioni di posa in aria, sopra descritte (3, 5 e 31), il fattore di correzione della portata dei cavi K, riportato negli schemi elettrici allegati, è ottenuto dal prodotto di K1 (fattore di correzione per temperatura ambiente diversa da 30 °C) con K2 (fattore di correzione per più circuiti installati in fascio, aventi fattore di carico pari a 100 %).

Si dovrà comunque avere cura di non posare le condutture in prossimità di fonti di calore (ad esempio tubazioni di fluidi caldi).

15.5. SEZIONAMENTO

Le varie linee dovranno essere sezionabili (singolarmente o a gruppi) mediante gli interruttori di protezione (o altri dispositivi adatti) posti sui quadri elettrici, che dovranno essere idonei a svolgere tale funzione. I circuiti dovranno essere chiaramente identificabili.

15.6. TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEI MATERIALI

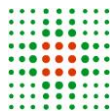
Nell'esecuzione dell'impianto elettrico in esame l'installatore dovrà fare riferimento alle prescrizioni normative e legislative di cui al precedente paragrafo 3 ed alla documentazione tecnica allegata alla presente relazione.

In particolare (ma non esclusivamente) andranno rispettate le prescrizioni di seguito riportate.

I materiali da utilizzarsi dovranno essere di primaria casa costruttrice, dotati ove previsto di:

- marchio IMQ (o altre certificazioni ammesse);
- marcatura CE (inclusi quadri elettrici e centralini), come previsto dal d.lgs. n. 626/1996;

Le marche ed il tipo delle apparecchiature e/o componenti elettrici indicati nella presente relazione e nella documentazione allegata, sono da considerarsi puramente indicativi e potranno essere sostituiti con altri aventi caratteristiche equivalenti.



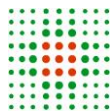
15.7. AMBIENTI ED APPLIC. PARTICOLARI - LUOGO A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

In funzione di quanto riportato nei dati di progetto, il fabbricato in esame, è considerato "ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento e/o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (articolo 751.03.2 norme CEI 64-8/7).

L'impianto elettrico in detta zona dovrà pertanto essere di tipo conforme alla sezione 751.04 delle norme CEI 64-8/7.

In particolare, ma non esclusivamente:

- I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.
- Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenente fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione; negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luoghi a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.
- Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.
- Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 delle norme CEI 64-8, sia in funzionamento ordinario dell'impianto, sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Inoltre i componenti elettrici applicati in vista per i quali non esistono le norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel commento della sezione 422 delle norme CEI 64-8, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.
- Gli apparecchi di illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per gli eventuali faretti ed i piccoli proiettori tale distanza deve essere :
 - * fino a 100 W : 0,5 m;
 - * da 100 a 300 W : 0,8 m;
 - * da 300 a 500 W : 1,0 m.
- Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e



che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

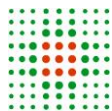
- I conduttori dei circuiti in corrente alternata devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.
- Le condutture adottate negli ambienti in oggetto, dovranno essere realizzate: mediante cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione e/o cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione posati entro canali metallici senza particolare grado di protezione oppure cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione posati entro tubazioni non metalliche (resistenti alla prova del filo incandescente a 850 °C anziché 650 °C, qualora non oggetto di relative norme), posati a vista con grado di protezione minimo IP40; (condutture di tipo "c" secondo le norme 64-8/7, articolo 751.04.2.6) oppure mediante condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili (conduttura di tipo "a" secondo le norme 64-8/7, articolo 751.04.2.6).
- Gli eventuali circuiti, che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio (anche zone "AD"), devono essere protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti con dispositivi di protezione posti a monte di questi ambienti.
- I circuiti terminali di tipo "c", secondo le norme CEI 64-8/7 articolo 751.04.2.6, saranno protetti, oltre che con i provvedimenti richiesti al capitolo 43 delle norme CEI 64-8, con dispositivi differenziali aventi $I_d \leq 0,03$ A, come evidenziato nello schema del quadro allegato.
- I cavi utilizzati dovranno essere di tipo "non propaganti l'incendio" secondo le norme CEI 20-22.

I conduttori elettrici all'interno del fabbricato in esame saranno tutti del tipo a bassa emissione di fumi e gas tossici (conformi alle norme CEI 20-38 e CEI 20-37) tipo FG7OM1 0,6/1kV e/o N07G9-K 450/750V.

15.8. GRADI DI PROTEZIONE

In funzione delle condizioni ambientali, tutte le apparecchiature elettriche ed eventualmente le condutture dovranno rispettare i seguenti gradi di protezione minimi:

- IP55 all'esterno ed in eventuali zone soggette a spruzzi o getti d'acqua;
- IP55 nel locale tecnico, ed in generale negli ambienti presumibilmente umidi;
- minimo IP2X e come indicato nel paragrafo 6.1 della presente relazione tecnica nei locali ad uso medico;



- minimo IP2X e come indicato del paragrafo 6.2 della presente relazione tecnica, in generale all'interno dei locali in esame;

Sono fatte salve eventuali altre prescrizioni più severe date in altre parti della documentazione di progetto.

15.9. TIPI DI CONDUTTURE

Le condutture saranno realizzate impiegando conduttori in rame del tipo non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22, a bassa emissione di fumi e gas tossici secondo le norme CEI 20-38 e CEI 20-37.

Le caratteristiche dei conduttori da impiegare sono, le seguenti:

Cavi di bassa tensione con isolamento termoplastico

a)

marca	: Pirelli, Ceat o equivalente;
sigla di designazione	: N07G9-K;
tensione nominale Uo/U	: 450/750 V;
grado di isolamento	: 3 kV;
norme di riferimento	: CEI 20-22 parte II, CEI 20-38, CEI 20-37.

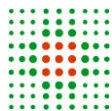
b)

marca	: Pirelli, Ceat o equivalente;
sigla di designazione	: FG7(O)M1;
tensione nominale Uo/U	: 0,6/1 kV;
grado di isolamento	: 4 kV;
norme di riferimento	: CEI 20-22 parte II, CEI 20-38, CEI 20-37.

I cavi saranno posati come di seguito specificato:

• Cavi tipo N07G9-K 450/750 V

- in tubo d'acciaio zincato per posa a parete, conforme a norme CEI 23-25 e CEI 23-28 tipo Cosmec o similare, a marchio IMQ, completo di giunti e raccordi per rendere la conduttura minimo IP55 (distribuzione terminale all'esterno del fabbricato) - *posa tipo 3*;
- in tubo in PVC serie pesante per posa a parete, conforme a norme CEI 23-8 tipo INSET GRI o similare, a marchio IMQ, completo di giunti e raccordi per rendere la conduttura minimo IP40 e/o IP55 (distribuzione terminale sopra i controsoffitti) - *posa tipo 3*;



- in tubo in PVC corrugato, serie pesante, per posa annegata nella muratura, conforme a norme CEI 23-14, tipo INSET FMP o similare, a marchio IMQ (in generale in tutta l'area in esame) - *posa tipo 5*;
- Cavi tipo FG7(O)M1 0.6/1kV
 - in uno dei modi di posa previsti per i conduttori N07G9-K 450/750 V;
 - in passerella esistente (collegamento tra cabina elettrica e area d'intervento);
 - in passerella d'acciaio zincato sendzimir, asolata, senza coperchio, conforme a norme CEI 23-31, tipo Gamma P serie P31 o similare, a marchio IMQ (distribuzione principale nei controsoffitti - vedi pianta allegata) - *posa tipo 31*;
 - in canale di materiale amagnetico e/o in PVC, con coperchio, conforme a norme CEI 23-31, per posa annegata a pavimento (distribuzione principale di collegamento tra le apparecchiature RMN, con i quadri elettrici e/o con la consolle di comando - vedi pianta allegata) - *posa tipo 33*;

I cavi di tipo FG7(O)M1, in linea di massima saranno di tipo unipolare per sezioni di fase maggiore o uguale a 16 mm^2 e multipolare per sezioni di fase inferiore 16 mm^2 (vedi eccezioni indicate negli schemi allegati).

Le sezioni minime dei conduttori da utilizzare saranno conformi a quanto riportato nella tabella 52E della norma CEI 64-8/5 in particolare:

- circuiti di potenza =====> sezione minima conduttori $1,5 \text{ mm}^2$
- circuiti segnalazione comando =====> sezione minima conduttori $0,75 \text{ mm}^2$

Il conduttore di neutro avrà sempre sezione pari a quella della fase.

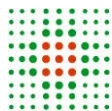
I conduttori dovranno essere identificabili mediante la colorazione dell'isolante conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 16-4, in particolare:

- colore blu chiaro =====> conduttore di neutro;
- bicolore giallo verde =====> conduttori di protezione conduttori equipotenziali, conduttori di terra.

Le cadute di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio non dovranno superare il 4% della tensione nominale dell'impianto (CEI 64-8/5 articolo 525).

I tubi dovranno essere dimensionati in modo da garantire la sfilabilità dei cavi. Il grado di riempimento del canale non dovrà essere superiore al 50%.

Tutte le condutture dovranno essere protette meccanicamente fino a 2,5 m al di sopra del piano di lavoro e comunque ove si prevedano possibilità di danneggiamenti conseguenti a sollecitazioni meccaniche anche ad altezze superiori.



L'eventuale attraversamento delle condutture elettriche nelle strutture di separazione (solai, muri ecc.) con particolari requisiti di resistenza al fuoco, dovrà essere limitato allo stretto indispensabile. Negli eventuali ed inevitabili punti di attraversamento dovrà essere ripristinata la resistenza al fuoco prevista per le strutture (REI), mediante idonea barriera tagliafuoco conforme all'articolo 527.2 delle norme CEI 64-8/5. Nelle pareti e nei solai di separazione con particolari requisiti di resistenza al fuoco non dovranno essere incassate condutture (né altre parti di impianto) al fine di non indebolire la resistenza al fuoco delle strutture stesse.

15.10. IMPIANTO DI TERRA

Per le varie parti dell'impianto di terra sono impiegati e/o dovranno essere impiegati i seguenti conduttori :

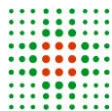
- **EQP** conduttori equipotenziali principali (dal collettore di terra alle masse estranee e dal collettore di terra ai nodi equipotenziali dei locali ad uso medico): corda di rame isolata tipo N07V-G9 di colore giallo/verde di sezione 16 mm².
- **EQS** conduttori equipotenziali supplementari bagni e/o locali ad uso medico : corda di rame isolata tipo N07V-G9 di colore giallo/verde di sezione 6 mm².
- **PE** conduttori di protezione: sezione pari a quella del conduttore di fase (S) per $S \leq 16 \text{ mm}^2$, pari a 16 mm² per S fino a 35 mm², pari a S/2 per $S > 35 \text{ mm}^2$ (corda di rame isolata tipo N07V-G9 di colore giallo/verde) (tabella 54F CEI 64-8/5).

L'impianto di terra dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto prescritto dalle norme CEI 11-1 e CEI 64-8.

Le modalità di distribuzione e realizzazione dei nodi equipotenziali è rilevabile degli elaborati grafici allegati.

15.11. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

L'Impresa installatrice che realizzerà i lavori di cui al presente progetto, dovrà essere regolarmente iscritta nel registro delle ditte o nell'albo provinciale delle imprese artigiane ed essere in possesso dei requisiti Tecnico-professionali di cui all'articolo 4 del Decreto n.37/2008. Tale Impresa, ad ultimazione lavori, dovrà redigere regolare dichiarazione di conformità ai sensi dell'articolo 7 del Decreto n.37/2008 e relativi elaborati di come costruito.



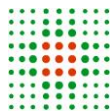
16. RISPOSTE ALLE NON CONFORMITA'

16.1. (A5.2) TIPOLOGIA DEI CAVI

Tabella di conversione dei conduttori e cavi inseriti nella relazione di progetto, con nuove sigle cavi tipo CPR (UNI EN 13501-6-2019).

CAMPO DI APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE EU 305/2011

- Tra gli ultimi aggiornamenti legislativi, in termini di importanza nella produzione dei cavi elettrici, il Regolamento CPR quello che ha contribuito maggiormente ai forti cambiamenti.
- L'applicabilità del Regolamento CPR ai cavi elettrici è divenuta operativa con la pubblicazione della Norma EN 50575+A1 nell'elenco delle Norme Armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea C209/03, 10 giugno 2016).
- L'uso dei cavi conformi al Regolamento CPR è divenuto obbligatorio per applicazione del Dlgs 106/17, entrato in vigore il 09/08/2017.
- Il Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) è la legislazione europea che stabilisce i requisiti base e le caratteristiche essenziali armonizzate che tutti i prodotti progettati per essere installati in modo permanente nelle opere di ingegneria civile (es. edifici, ospedali, cinema, ecc.) devono garantire per l'ambito di applicazione.
- Il «prodotto da costruzione» è qualsiasi prodotto o kit fabbricato e immesso sul mercato per essere incorporato in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.
- L'incorporazione deve essere stabile e duratura durante la vita di servizio dell'opera stessa.
- Riguarda tutti i prodotti da costruzione (infissi, pavimenti, ecc.) e cavi elettrici senza limiti di tensione e tipo di conduttore fabbricati per essere utilizzati in ambito CPR (allegato IV Regolamento CPR).



REQUISITI DELLA NORMA EN 50575

(Cavi per energia, controllo e comunicazioni per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio)

EN 50575 è la norma di riferimento che collega il regolamento CPR con i cavi elettrici in generale

Classe	Tab.1 Metodi di prova per classi di reazione al fuoco				
	EN ISO 1716	EN 50399(a)	EN 60332-1-2	EN 61034-2(c)	EN 60754(c)(d)
ca	X	-	-	-	-
B1 _{ca}	-	X ^(b)	X	X	X
B2 _{ca}	-	X	X	X	X
C _{ca}	-	X	X	X	X
D _{ca}	-	X	X	X	X
E _{ca}	-	-	X (H 425mm)	-	-
F _{ca}	-	-	X (H 425mm)	-	-

(a) La EN 50399 contiene tutte le informazioni precedentemente denominate FIPEC20 Scenario 1 e FIPEC20 Scenario 2

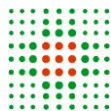
(b) Le condizioni speciali di prova norma EN 50399 si applicano alla classe B1_{ca}

(c) Prove di classificazione aggiuntive

(d) La EN 60754-2 contiene tutte le informazioni precedentemente contenute nella EN 50267-2-3

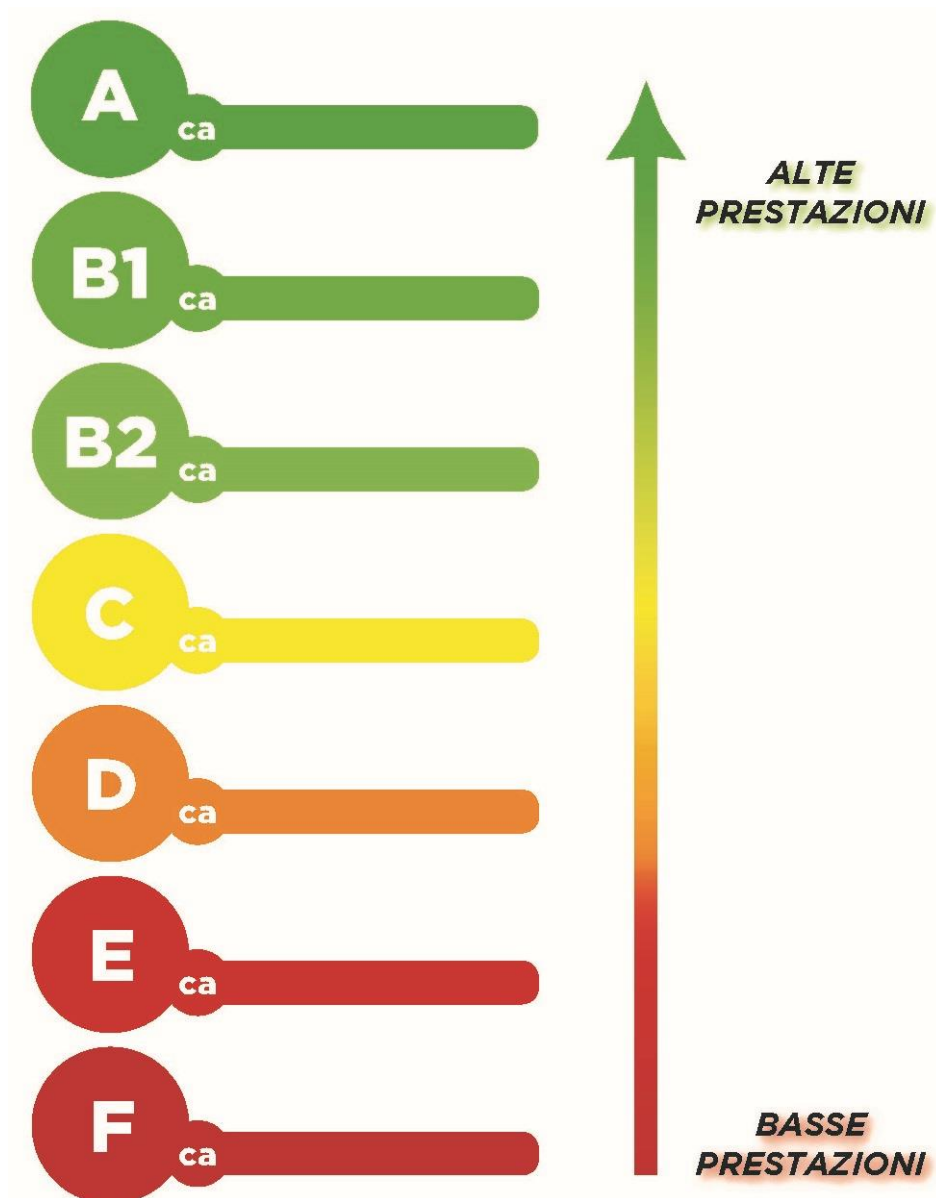
NELLA TABELLA SONO ELENCATI TUTTI I COMPITI INDICATI DALLA NORMA EN 50575

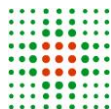
CLASSE	SISTEMA DI VALUTAZIONE	COMPITI FABBRICANTE	COMPITI ORGANISMO NOTIFICATO
Aca B1 _{ca} B2 _{ca} C _{ca}	1 +	Piano di controllo della Produzione (FPC)	<ul style="list-style-type: none"> • Campionamento per prove tipo iniziale (ITT) • Prove tipo iniziale (ITT) • Ispezione iniziale del FPC • Sorveglianza FPC • Sorveglianza prodotti in fabbrica prima dell'immissione sul mercato
D _{ca} E _{ca}	3		<ul style="list-style-type: none"> • Prove tipo iniziale (ITT)
F _{ca}	4	<ul style="list-style-type: none"> • Piano di controllo della Produzione (FPC) • Prove tipo iniziale (ITT) 	/



CLASSIFICAZIONE CPR

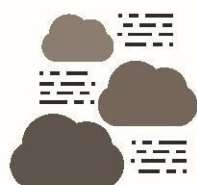
I cavi sono stati classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco identificate dalle lettere da «F» a «A» e dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni crescenti





PARAMETRI ADDIZIONALI CPR

Oltre a questa classificazione principale, le Autorità Europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri addizionali:



S

Opacità dei fumi
(s1 – s2 – s3 / s1a – s1b)



d

Gocciolamento di particelle incandescenti
(d0 – d1 – d2)



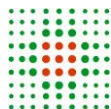
a

Acidità che definisce la pericolosità dei gas e fumi per le persone e la corrosività per le cose
(a1 – a2 – a3)

Esempio di classificazione

C_{ca} - s1b, d1, a1





MARCATURA CE

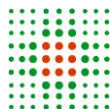
- La marcatura CE deve essere sempre posta accanto alle indicazioni previste dal Regolamento CPR art. 9 (esempio: n° di identificazione della DoP, nome ed indirizzo della sede legale del fabbricante, ecc.).
- Non essendo fisicamente possibile per mancanza di spazio riportare sul cavo quanto sopra esposto, la marcatura CE sarà riportata sull'etichetta, sulla bobina, scatola o imballo.

Esempio di etichetta



DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

- La DoP dovrà essere disponibile per ogni cavo immesso sul mercato fino all'utilizzatore finale il quale dovrà esibirla alle Autorità Competenti qualora esse lo richiedano (art. 7 del Regolamento CPR). Potrà essere fornita in forma cartacea o su supporto elettronico (<http://www.latrivenetacavi.com/it/cpr-dopfinder.aspx>);
- Deve essere predisposta, qualunque sia il livello delle prestazioni dichiarate, anche quella più bassa (classe F);
- La DoP dovrà contenere tutte le informazioni previste dall'Allegato III del Regolamento CPR;
- Deve essere conservata 10 anni dal fabbricante.

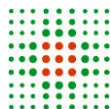


CEI UNEL 35016

B2 _{ca} - s1a,d1,a1			
B2_{ca} FS ≤ 1,5m THR 1200s ≤ 15 MJ Picco HRR ≤ 30 kW FIGRA ≤ 150 Ws-1 H ≤ 425mm	S1a TSP1 200 ≤ 50 m ² Picco SPR ≤ 0,25 m ² /s Trasmittanza ≥ 80%	d1 assenza di gocce/particelle ardenti persistenti oltre i 10s entro 1200s	a1 conduttività < 2,5 μS/mm e pH > 4,3
C _{ca} - s1b,d1,a1			
FS ≤ 2,0m THR 1200s ≤ 30 MJ Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws-1 H ≤ 425mm	s1b TSP1 200 ≤ 50 m ² Picco SPR ≤ 0,25 m ² /s Trasmittanza ≥ 60% < 80%	d1 assenza di gocce/particelle ardenti persistenti oltre i 10s entro 1200s	a1 conduttività < 2,5 μS/mm e pH > 4,3
C _{ca} - s3,d1,a3			
C_{ca} FS ≤ 2,0m THR 1200s ≤ 30 MJ Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws-1 H ≤ 425mm	s3 NO s1 o s2	d1	a3 NO a1 o a2
E _{ca}			
E_{ca} H ≤ 425mm	-	-	-

CAVI RESISTENTI AL FUOCO

È entrata in vigore la norma CEI 20-45 V2 (09/2019) che delinea le caratteristiche dei nuovi cavi FTG18(O)M16 0,6/1 kV. Il nuovo cavo possiede la classificazione di Reazione al Fuoco (CPR) con aggiunte prestazioni di Resistenza al Fuoco che gli consentono di operare per almeno 120 minuti a 830° C.

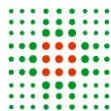


CONTENUTO

CEI 20-108	EN 50399	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiature di prova, procedure e risultati.
CEI 20-35/1-2	EN 60332-1-2	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata.
CEI 20-116	CLC/TS 50576	Cavi elettrici - Applicazioni estese dei risultati di prova (EXAP rules)
CEI 20-37/2	EN 60754-2	Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai Cavi - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività.
CEI 20-37/2-3	EN 50267-2-3	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Parte 2-3: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
CEI 20-37/3-1	EN 61034-2	Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni.
CEI 20-115	EN 50575	Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
CEI UNEL 35016	-----	Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011).

CONTENUTO

UNI EN 13501-6	EN 13501-6	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 6 : Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi elettrici.
----------------	------------	--

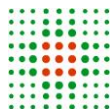


RIFERIMENTO	DATA	CONTENUTO
DECRETO LEGISLATIVO 106/2017	16 Giugno 2017	Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
COMUNICAZIONE 2016/C 209/03	10 Giugno 2016	Comunicazione della Commissione nell'ambito dell'applicazione del regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.
REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2016/364	15 Marzo 2016	REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2016/364 DELLA COMMISSIONE del 1 luglio 2015 relativo alla classificazione della prestazione dei prodotti da costruzione in relazione alla reazione al fuoco a norma del regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio.
REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2014/568	18 Febbraio 2014	Il Regolamento Delegato (UE) della Commissione N. 568/2014 modifica l'allegato V del regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la valutazione e la verifica della costanza della prestazione dei prodotti da costruzione.
REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2014/574	21 Febbraio 2014	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Parte 2-3: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
REGOLAMENTO UE N.305/2011	9 Marzo 2011	REGOLAMENTO (UE) DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio
DECISIONE COMMISSIONE EUROPEA 2011/284/UE	12 Maggio 2011	Decisione della commissione relativa alla procedura di attestazione della conformità dei prodotti da costruzione a norma dell'articolo 20, paragrafo 2, della direttiva 89/106/CEE del Consiglio per quanto riguarda i cavi di alimentazione, di comando e di comunicazione.
DM DI MODIFICA INTEGRAZIONE AL DECRETO DEL 15 MARZO 2005	16 Febbraio 2009	Modifiche ed integrazioni al decreto del 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.
DM DI MODIFICA AL DECRETO DEL 10 MARZO 2005	25 Ottobre 2007	Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio".
DECISIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE 2006/751/CE	27 Ottobre 2006	Decisione della commissione che modifica la decisione 2000/147/CE che attualizza direttiva 89/106/CEE del Consiglio per quanto riguarda la classificazione della reazione all'azione dell'incendio dei prodotti da costruzione.
DECRETO DEL MINISTERO DELL'INTERNO G.U. n.73	10 Marzo 2005	Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.

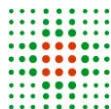
CODICE PREVENZIONE INCENDI

D.M. del 03/08/2015 (Approvazione di Norme Tecniche di prevenzione Incendi ai sensi dell'art. 15 del Dlgs del 08/03/2006, n. 139).

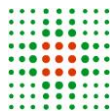
È un importante riferimento che al momento è da considerarsi come alternativo e non obbligatorio. A breve sarà pubblicato un aggiornamento al codice prevenzione incendi.



	LIVELLO DI RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO
	ALTO	<ul style="list-style-type: none"> • AEREO-STAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE in tutto o in parte sotterranee • GALLERIE STRADALI di lunghezza superiore ai 500m • FERROVIE superiori a 1000m.
	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> • 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 assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • ALLOGGI AGRITURISTICI • OSTELE per la gioventù • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE con oltre 25 posti letto • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone • SCUOLE di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti • ASILI NIDO con oltre 30 persone presenti • LOCALI adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici • AZIENDE ED UFFICI con oltre 300 persone presenti • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m.
	BASSO (cavi installati a fascio)	<ul style="list-style-type: none"> • EDIFICI destinati ad uso civile ed industriale, con altezza antincendio inferiore a 24m • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI.
	BASSO (cavi installati singolarmente)	<ul style="list-style-type: none"> • ALTRE ATTIVITÀ: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.



DESIGNAZIONE NON CPR	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
FG10(O)M1-0,6/1 kV FTG10(O)M1-0,6/1 kV /	FG18(O)M16-0,6/1 kV FTG18(O)M16-0,6/1 kV RG16H1(O)M20	B2 _{ca} -s1a, d1, a1
FG7(O)M1-0,6/1 kV N07G9-K-450/750 V H07Z1-K type2 RG7H1M1 (HD 620)	FG16(O)M16-0,6/1 kV FG17-450/750 V H07Z1- K type2 RG26H1M16	C _{ca} -s1b, d1, a1
FG7(O)R-0,6/1 kV FG7OH2R-0,6/1 kV N07V-K-450/750 V / RG7H1(O)M1	FG16(O)R16-0,6/1 kV FG16OH2R16-0,6/1 kV FS17-450/750 V FS18OR18-300/500 V RG16H1(O)M16	C _{ca} -s3, d1, a3
H07RN-F RG7H1(O)R	H07RN-F RG16H1(O)R12	E _{Ca}



16.2. (B4.1) RELAZIONE DI CALCOLO SCARICHE ATMOSFERICHE

Protezione contro i fulmini

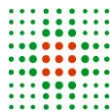
Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: STEP Engineering srl (dott. Ing. Paolo Trapella)
Indirizzo: via Pontegradella , 87
Città: Ferrara
CAP: 44124
Provincia: FE
Albo professionale: Ordine Degli Ingegneri di Ferrara
Numero di iscrizione all'albo: 777
Partita Iva: 01884990381
Codice Fiscale: 01884990381

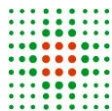
Committente:

Committente: AUSL FERRARA
Descrizione struttura: Casa della Salute Bondeno
Indirizzo: via Dazio, 113
Comune: Bondeno
Provincia: FE



SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI



1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

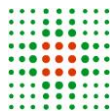
- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.



4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 80 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 62 B (m): 37 H (m): 15 Hmax (m): 18

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ospedaliero

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio che contiene la struttura da proteggere è già protetto con un LPS di Classe I (Pb: 0,02) conforme alla norma CEI EN 62305-2.

La struttura è dotata di uno schermo metallico continuo di spessore $s = 0,1 \text{ mm}$.

La struttura presenta tutte le parti metalliche collegate fra loro in modo da realizzare una rete di equipotenzialità conforme a quella richiesta dalla norma CEI EN 62305-4.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

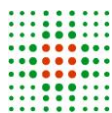
- Linea di energia: parete esterna

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;



sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 4,69E-09

RB: 4,69E-08

RC: 0,00E+00

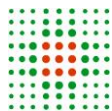
RM: 0,00E+00

Totale: 5,16E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,16E-08

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 5,16E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$



7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 5,16E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Si è comunque ritenuto opportuno adottare le misure di protezione seguenti:

Non è stata effettuata l'analisi relativa al rischio R4, poiché il committente ha espressamente rinunciato a far valutare l'opportunità, dal punto di vista economico, di installare misure di protezione finalizzate a ridurre l'entità di eventuali danni dovuti ai fulmini.

L'adozione di queste misure di protezione modifica i parametri e le componenti di rischio.
I valori dei parametri per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Zona Z1: Struttura

PA = $2,00E-04$

PB = 0,02

PC = $0,00E+00$

PM = $0,00E+00$

rt = 0,01

rp = 0,2

rf = 0,001

h = 5

Rischio R1: perdita di vite umane

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: $4,69E-09$

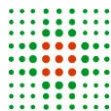
RB: $4,69E-08$

RC: $0,00E+00$

RM: $0,00E+00$

Totale: $5,16E-08$

Valore totale del rischio R1 per la struttura: $5,16E-08$



8. CONCLUSIONI

A seguito dell'adozione delle misure di protezione (che devono essere correttamente dimensionate) vale quanto segue.

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la struttura è protetta contro le fulminazioni.

Data 18/06/2021

Timbro e firma



9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 62 B (m): 37 H (m): 15 Hmax (m): 18

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

LPS installato: Livello I ($P_b = 0,02$)

Schermo esterno alla struttura: continua - spessore: $s = 0,1$ mm

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $N_g = 80$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: parete esterna

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) $L = 10$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Linea sotto fitta rete di terra magliata

Linea in tubo o canale metallico

SPD ad arrivo linea: livello I ($PEB = 0,01$)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

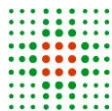
Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: erba ($r_t = 0,01$)

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

Pericoli particolari: medio rischio di panico ($h = 5$)

Protezioni antincendio: automatiche ($r_p = 0,2$)



Schermatura di zona: continua - spessore: $s = 0,1$ mm (Rete equipotenziale conforme a IEC 62305-4)
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: isolamento

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2920

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,33E-05$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R1) $LC = LM = LW = LZ = 3,33E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 3,33E-06$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1

Valore del contenuto (€): 1

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 1

Valore totale della struttura (€): 1

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,00E-02$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 3,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

A seguito dell'adozione delle misure di protezione scelte, la frequenza di danno si modifica come di seguito indicato:

APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - Struttura

Superficie lorda in pianta del compartimento: 14000 m²

Biancheria da letto

1000 MJ/m³ - volume: 30 m³

Ospedale

230 MJ/m² - superficie: 13000 m²

Cotone

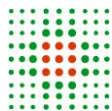
20 MJ/kg - massa: 300 kg

Armadio a muro 2 ante (incluso il contenuto)

1340 MJ/pz - numero di pezzi: 250 - Legno o materiale cellulosico

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 235,29

Rischio di incendio: ridotto



APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = $1,76E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = $4,54E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = $7,04E-01$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = $3,63E+01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

parete esterna

AL = $0,000400 \text{ km}^2$

AI = $0,040000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

parete esterna

NL = $0,000032$

NI = $0,003200$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = $1,00E+00$

PB = $1,0$

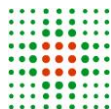
PC = $0,00E+00$

PM = $0,00E+00$

APPENDICE – Scaricatori di sovratensione (SPD)

Si è scelto di integrare l'impianto elettrico con scaricatori di sovratensione (SPD) di categoria 1^a per proteggere le apparecchiature contenenti circuiti elettronici particolarmente sensibili.

I quali vanno inseriti nei quadri elettrici.



16.3. (B5.1) RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

La relazione illuminotecnica verrà aggiornata come miglioria richiedendo corpi illuminanti tipo led per illuminazione ordinaria (UNI EN 12464-1) e sicurezza (UNI EN 1838- 2013).