

Comune di Portomaggiore

Provincia di FERRARA

PROGETTO PRELIMINARE

Committente :

Nuova Coccodì srl
Via Sacchini n. 1
26037 - San Giovanni in Croce (CR)

Cantiere :

Via Grillo Braglia n. 11 - loc. Portoverrara
44015 - Portomaggiore (FE)

Progettazione :

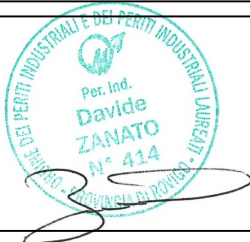


ZANATO Per. Ind. DAVIDE
Via L.Einaudi n.36 int. 7 e 11
45100 - ROVIGO
Telefono e Fax 0425471135
Cellulare 3484108075
E-mail: info@master-studio.info
PEC : davide.zanato@pec.eppi.it
web : www.master-studio.info



BAMAT IMPIANTI SRL
Via dell'Artigianato, 14/16/16A
45030 Occhiobello (RO)
Tel. 0425/760301-Fax 0425/761371
E-mail: bamat@bamat.it

il Tecnico :



il Committente/la Proprietà :

10		
09		
08		
07		
06		
05		
04		
03		
02		
01		
00	Settembre 2021	PROGETTO PRELIMINARE
REV	DATA	DESCRIZIONE

progetto :

IMPIANTO ELETTRICO

PROGETTO PRELIMINARE IMPIANTO ELETTRICO
SECONDO NORME CEI E D.M. 37/08
DI UN ALLEVAMENTO AVICOLO E LOCALI ANNESSI

oggetto :

- RELAZIONE TECNICA
- CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI
- ELABORATI GRAFICI :
TAV. IE01 - PLANIMETRIA GENERALE
TAV. IE02 - PIANTE CAPANNONI "TIPO"

N.B. - LE TAVOLE IE01 E IE02 SONO ALLEGATE IN ESTERNO

elaborato n. :

R.T.

Responsabile del
Procedimento

Istruttore del
Procedimento

data :

Settembre 2021

file :

VIETATA LA RIPRODUZIONE DELL'ELABORATO SENZA L'AUTORIZZAZIONE DELLO STUDIO

DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE

Dati necessari per lo sviluppo del progetto	Dati assunti per sviluppare il progetto
Committente	NUOVA COCCODI' S.r.l. Via Sacchini n. 1 San Giovanni in Croce (CR)
Cantiere	Via Grillo Braglia n. 11 Località Portoverrara PORTOMAGGIORE (FE)
Attività	Allevamento Avicolo con annessa raccolta uova e locali dipendenti/depositi
Scopo del lavoro	Redazione progetto preliminare impianto elettrico relativo alla realizzazione di un allevamento avicolo, come identificato all'art. 1 comma 2, lettera "a" e art. 5 comma 2, lettera "c" del D.M. 37 del 22.01.08 ed elaborato come richiesto dalla Guida CEI 0-2 fascicolo 2459 G – Tabella B Classificazione AGRBT
Principali Leggi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • DM 37 del 22.01.08 • D.Lgs 81/08 • Legge 186/68
Principali norme impiantistiche di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • CEI 64-8 • CEI 64-8 V4 • CEI 64-8/7 sez.701 • IEC 60204-1 • CEI 64-8/7 sez.705 • CPR UE 305/11 • CEI 64-8/7 sez.751 • Tabelle CEI-UNEL
Principali norme di prodotto di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • CEI EN 60947-1 • CEI 20-40 • CEI EN 60947-2 • CEI 23-50 • CEI EN 60947-3 • CEI EN 50085 • CEI EN 60947-4 • CEI EN 50086-2-2 • CEI EN 61439-1/2 • CEI EN 60309-1 • CEI EN 60898-1 • CEI EN 61008-1 • CEI 20-20/1 • CEI EN 61009-1 • CEI EN 600332 • CEI EN 60598-1 • CEI 60699-1 • CEI EN 60529
Vincoli da rispettare	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa di Prevenzione Incendi • Eventuali prescrizioni ASL ARPAE o altri enti • Indicazioni del Committente

E ALTRE NORME CEI ANCHE SE NON CITATE

DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'EDIFICIO

Dati necessari per lo sviluppo del progetto	Dati assunti per sviluppare il progetto
Destinazione d'uso	<ul style="list-style-type: none"> Azienda agricola dedita all'allevamento avicolo composta da: n. 6 capannoni avicoli n. 1 locale dipendenti/deposito n. 1 locale raccolta uova
Ambienti a maggiore rischio in caso di incendio	<ul style="list-style-type: none"> Si – Vedere sezione relativa alla classificazione
Luoghi con pericolo di esplosione	<ul style="list-style-type: none"> Non sono presenti
Luoghi conduttori ristretti	<ul style="list-style-type: none"> non sono presenti
Locali contenenti bagni e docce	<ul style="list-style-type: none"> E' presente un locale con doccia

DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Dati necessari per lo sviluppo del progetto	Dati assunti per sviluppare il progetto
Temperatura minima/massima all'interno degli edifici	<ul style="list-style-type: none"> +5°C / +35°C
Temperatura minima/massima all'aperto	<ul style="list-style-type: none"> -10°C / +40°C
Altitudine (indicare se < o > 1000m)	<ul style="list-style-type: none"> 3 m. s.l.m.
Presenza di corpi solidi estranei	<ul style="list-style-type: none"> No
Presenza di polvere	<ul style="list-style-type: none"> Si
Presenza di liquidi Tipi di liquido <ul style="list-style-type: none"> trascurabile possibilità di stillicidio esposizione alla pioggia esposizione agli spruzzi possibilità di getti d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> Acqua Si Si (solo per gli impianti esterni) No No
Condizioni del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Pianeggiante
Condizioni di ventilazione	<ul style="list-style-type: none"> Impianto di ventilazione interno ai capannoni avicoli funzionante con consenso da sonde di temperatura/umidità ecc. comandato dai quadri di automazione (non di ns. competenza)

DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Tipo d'intervento	<ul style="list-style-type: none"> Progetto preliminare impianto elettrico comprendente: <ul style="list-style-type: none"> impianto di illuminazione normale e di sicurezza testata e contro testata impianto distribuzione forza motrice quadri elettrici di distribuzione impianto di terra e collegamenti equipotenziali
Limiti di competenza	<ul style="list-style-type: none"> Le competenze hanno origine a partire dal gruppo di misura dell'Ente Distributore e riguardano quanto indicato negli elaborati grafici allegati. Le competenze terminano alle prese a spina ed alle alimentazioni di : <ol style="list-style-type: none"> Macchine e/o quadri di bordo macchina Apparecchi utilizzatori fissi
Esclusioni	<ul style="list-style-type: none"> Quadri di Automazione Sistema avicolo

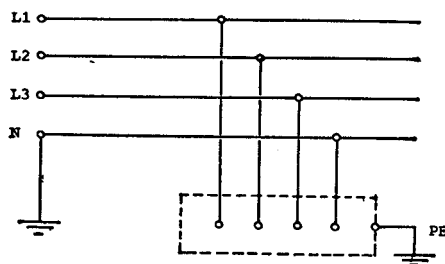
DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Alimentazione	<ul style="list-style-type: none"> BT
Punto di consegna	<ul style="list-style-type: none"> Esterno al fabbricato
Tensione nominale	<ul style="list-style-type: none"> 230/400V
Frequenza nominale	<ul style="list-style-type: none"> 50±5 % Hz
Potenza di progetto	<ul style="list-style-type: none"> 100 kW 400V
Corrente di cortocircuito	<ul style="list-style-type: none"> 15 kA
Sistema di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> TT* (vedere particolare allegato)
Tensione dei circuiti ausiliari	<ul style="list-style-type: none"> 230V c.a. e 24V c.a.
Massime cadute di tensione	<ul style="list-style-type: none"> Motori a pieno carico: 4% Motori in avviamento: 12% Illuminazione: 4 % Prese a spina : 4 % Altro: 4%
Sezioni minime dei conduttori	<ul style="list-style-type: none"> Come da norme CEI
Prescrizioni particolari relative agli apparecchi ed ai motori da alimentare	<ul style="list-style-type: none"> Consultare le specifiche tecniche fornite dal costruttore
Vincoli relativi alla tipologia di componenti elettrici	<ul style="list-style-type: none"> Attenersi alle indicazioni riportate nei manuali tecnici
Dati dimensionali relativi alla illuminazione	<ul style="list-style-type: none"> Allevamenti 10/20 lux Testata e contro testata 100/150 lux Selezione uova 300 lux Spogliatoi e servizi 200 lux Si consiglia di attenersi a quanto indicato dalla norma UNI 12464/1

Sistema di distribuzione

Il sistema usato per la distribuzione e' il TT dove :

- T = collegamento diretto a terra di un punto del sistema (neutro)
- T = collegamento a terra



Sistema TT

PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA DELLE PERSONE E DELL'IMPIANTO

➤ MISURE DI SICUREZZA

Gli impianti dovranno essere costruiti in modo da consentire al personale addetto all'esercizio della manutenzione di circolare e di intervenire in sicurezza in ogni punto dell'impianto, secondo le circostanze, nell'ambito dei propri compiti e delle autorizzazioni concesse.

Le operazioni specifiche di manutenzione, preparazione dei lavori e riparazioni, che dovranno essere effettuate in prossimità delle parti attive o sulle stesse, dovranno essere eseguite osservando le regole, le procedure e le distanze di lavoro stabilite nelle Norme CEI-EN 50110-1 e CEI-EN 50110-2 "Esercizio degli impianti elettrici". Le modalità dei lavori, che richiedono autorizzazioni specifiche, sono stabilite dalle norme specifiche.

➤ PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Gli impianti dovranno essere costruiti in modo da evitare il contatto non intenzionale con parti attive o il raggiungimento di zone pericolose (zone di guardia) prossime alle parti attive

Si dovranno proteggere le parti attive, quelle con il solo isolamento funzionale, e le parti che possono essere considerate a potenziale pericoloso.

La protezione potrà essere ottenuta con misure diverse a seconda che l'impianto sia situato in un'area elettrica chiusa oppure no.

Misure per la protezione contro i contatti diretti

Tipi di protezione

Sono riconosciuti i seguenti tipi di protezione :

- protezione per mezzo di involucri
- protezione per mezzo di barriere (ripari)
- protezione per mezzo di ostacoli (parapetti)
- protezione mediante distanziamento

La protezione contro i contatti indiretti mira ad evitare che cedimenti dell'isolamento principale facciano assumere a parti conduttrici un potenziale pericoloso per le persone.

➤ PROTEZIONE COMBINATA CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

Protezione mediante bassissima tensione : SELV e PELV

La protezione contro i contatti diretti e indiretti è considerata assicurata quando:

- a) la tensione non supera 50V, valore efficace in c.a., e 120V in c.c. non ondulata.
- b) L'alimentazione proviene da un sistema SELV o PELV e
- c) Sono soddisfatte le condizioni di installazione dei circuiti indicate al punto 411.1.3, ed inoltre, quelle di cui in 411.14 per i circuiti SELV, oppure quelle di cui in 411.1.5 per i circuiti PELV

Sorgenti per SELV e PELV

- un trasformatore di sicurezza rispondenti alle prescrizioni di sicurezza della Norma CEI EN 61558-2-6 (CEI 96-7)
- una sorgente che presenta un grado di sicurezza equivalente a quello del trasformatore di sicurezza
- una sorgente elettrochimica (es. una batteria) indipendente o separata mediante separazione di protezione da circuiti FELV o da circuiti a tensione più elevata
- altre sorgenti indipendenti da circuiti FELV o da circuiti a tensione più elevata (es. un gruppo elettrogeno)
- alcuni dispositivi elettronici rispondenti a Norme appropriate per i quali siano stati adottati provvedimenti tali da assicurare che, anche in caso di guasto interno, la tensione ai morsetti di uscita non possa superare i valori sopra specificati. Tensioni superiori ai morsetti di uscita sono tuttavia ammesse, in caso di PELV, se ci si assicura che, in caso di contatti indiretti, la tensione ai morsetti di uscita sia ridotta nel tempo previsto dalla tabella 41 A a valori non superiori a quelli specificati sopra.

Condizioni di installazione dei circuiti

Le parti attive dei circuiti SELV e PELV devono essere separate le une dalle altre, dai circuiti FELV e da circuiti a tensione più elevata mediante separazione di protezione.

La separazione di protezione tra i conduttori dei circuiti di ogni sistema SELV e PELV ed i conduttori di qualsiasi altro circuito deve essere realizzata ricorrendo ad uno dei seguenti metodi :

- mediante conduttori separati materialmente;
- con i conduttori dei circuiti SELV o PELV muniti, oltre che del loro isolamento principale, di una guaina isolante;
- con i conduttori dei circuiti a tensione diversa separati da uno schermo o da una guaina metallica messi a terra;

Circuiti a tensione diversa possono essere contenuti in uno stesso cavo multipolare o in uno stesso raggruppamento di cavi, a condizione che i conduttori dei circuiti SELV e PELV siano isolati, nell'insieme o individualmente, per la massima tensione presente.

Le prese a spina SELV e PELV devono soddisfare i seguenti requisiti:

- le spine non devono poter entrare nelle prese di altri sistemi elettrici;
- le prese non devono permettere l'introduzione di spine di altri sistemi elettrici;
- le prese e le spine dei circuiti SELV non devono avere un contatto per il collegamento del conduttore di protezione;
- le prese e le spine dei circuiti PELV possono avere un contatto per il collegamento del conduttore di protezione;

Prescrizioni riguardanti solo i circuiti SELV

Le parti attive dei circuiti SELV non devono essere collegate a terra e neppure a parti attive od a conduttori di protezione che facciano parte di altri circuiti.

Le masse non devono essere intenzionalmente collegate:

- a terra;
- a conduttori di protezione od a masse di altri circuiti elettrici;
- a masse estranee

Se la tensione nominale supera 25V, valore efficace in c.a., oppure 60V, in c.c. non ondulata, la protezione contro i contatti diretti deve essere assicurata da :

- barriere od involucri aventi un grado di protezione non inferiore a IPXXB, oppure
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500V, valore efficace per 1 min., o in accordo con le relative norme di prodotto.

Se la tensione nominale non supera 25V, valore efficace in c.a., oppure 60V, in c.c. non ondulata, la protezione contro i contatti diretti è generalmente assicurata; le condizioni di influenze esterne che si riscontrano negli ambienti e nelle applicazioni particolari la rendano in certi casi necessaria. (Norma CEI 64-8/7).

Prescrizioni riguardanti solo i circuiti PELV

Quando i circuiti sono collegati a terra e non è richiesto dalla Norma il sistema SELV, si devono soddisfare le prescrizioni seguenti:

- La protezione contro i contatti diretti deve essere assicurata da:
 - barriere od involucri aventi un grado di protezione non inferiore a IPXXB, oppure
 - un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500V, valore efficace per 1 min., o in accordo con le relative norme di prodotto
- La protezione contro i contatti diretti secondo il punto precedente non è necessaria se il componente elettrico si trova all'interno e all'esterno di un edificio dove sia stato effettuato il collegamento equipotenziale principale e l'impianto di terra e le masse di un sistema PELV siano connesse con un conduttore di protezione al collettore principale di terra e la tensione nominale non superi 25V, valore efficace in c.a., oppure 60V in c.c. non ondulata

In ogni caso la protezione contro i contatti diretti non è richiesta se la tensione nominale dei sistemi PELV non supera 12V in c.a. o 30V in c.c.

➤ PROTEZIONE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme.

Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

➤ PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI E BARRIERE

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB.

Le aperture devono essere piccole, compatibilmente con le prescrizioni per il corretto funzionamento e per la sostituzione di una parte.

Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di esercizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Qualora fosse necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo dovrà essere possibile solo :

- con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
- se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure
- se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Se, dietro un barriera od un involucro, sono installati componenti elettrici che possano ritenere cariche elettriche pericolose dopo che la loro alimentazione sia stata interrotta deve essere previsto un cartello di avvertimento.

➤ **PROTEZIONE MEDIANTE OSTACOLI**

Gli ostacoli devono impedire :

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive, oppure
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario

Gli ostacoli possono essere rimossi senza l'uso di una chiave o di un attrezzo ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale, gli stessi sono destinati ad impedire il contatto accidentale con parti attive ma non il contatto intenzionale dovuto all'aggiramento deliberato dell'ostacolo.

➤ **PROTEZIONE MEDIANTE DISTANZIAMENTO**

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non dovranno essere a portata di mano.

Il distanziamento è destinato solo ad impedire il contatto non intenzionale con parti attive.

➤ **PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE INTERRUTTORI DIFFERENZIALI**

L'uso di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

L'uso di tali dispositivi non è riconosciuto quale unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispensa dall'applicazione di una delle misure di protezione specificate in precedenza (protezione mediante isolamento delle parti attive e protezione mediante distanziamento).

La protezione addizionale mediante l'uso di dispositivi di protezione con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA è richiesta :

- nei locali ad uso abitativo per i circuiti che alimentano prese a spina con corrente di intervento non superiore a 20 A; e
- per i circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale non superiore a 32 A destinate ad alimentare apparecchi utilizzatori mobili usati all'esterno

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

➤ PROTEZIONE MEDIANTE INTERRUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE

Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale. Tuttavia indipendentemente dalla tensione di contatto, in alcune circostanze è permesso un tempo di interruzione, il cui valore dipende dal tipo di sistema, non superiore a 5 s oppure a 1 s.

➤ MESSA A TERRA

Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra.

Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

➤ COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra.

Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Collegamento equipotenziale principale

In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee e/o parti conduttrici devono essere connesse al collegamento equipotenziale principale :

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per esempio acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento dell'aria
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

Collegamento equipotenziale supplementare

Se le condizioni per l'interruzione automatica indicate in precedenza non possono essere soddisfatte in un impianto o in una sua parte, si deve realizzare un collegamento equipotenziale supplementare che comprenda tutte le masse simultaneamente accessibili di componenti fissi dell'impianto e tutte le masse estranee, comprese le armature principali del cemento armato utilizzato nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Il collegamento equipotenziale deve essere connesso ai conduttori di protezione di tutti i componenti dell'impianto, compresi quelli delle prese a spina.

Quando esistano dubbi sulla efficacia del collegamento equipotenziale locale connesso a terra, si deve accertare che la resistenza **R** tra ogni massa estranea simultaneamente accessibile soddisfi la seguente relazione :

$$R \leq U_L / I_a$$

dove :

I_a è la corrente (in A) che provoca il funzionamento automatico entro 5 s del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti

Il collegamento equipotenziale supplementare è anche richiesto in alcune Sezioni della parte 7 della norma CEI 64-8, per migliorare la sicurezza anche quando i dispositivi di protezione rispettano i tempi di interruzione dell'alimentazione. In tal caso non è richiesto di soddisfare le condizioni della formula di cui sopra.

➤ SISTEMI TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto neutro o, se questo non esiste, un conduttore di linea, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegato a terra, in modo da permettere l'interruzione dell'alimentazione al primo guasto franco su una massa collegata al dispersore di resistenza di terra **R_E**

Nei sistemi TT di devono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Dovrà essere soddisfatta la seguente condizione :

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove :

R_E è la resistenza del dispersore in ohm

I_a è la corrente nominale differenziale in ampere

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Per ragioni di selettività, si possono usare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

➤ PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Le persone, i componenti elettrici fissi ed i materiali, non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi, posti in vicinanza di componenti elettrici, devono essere protetti contro gli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, o contro gli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti difetti :

- combustione o deterioramento dei materiali;
- rischio di ustioni ;
- riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati.

➤ PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI

I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti. Oltre alle prescrizioni della norma CEI 64-8 dovranno essere osservate tutte le relative istruzioni di installazione del costruttore.

I componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti, dovranno essere installate in uno dei seguenti modi :

- su o entro elementi costituiti da materiali che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica
- dietro schermi termicamente isolati che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica
- ad una distanza sufficiente a permettere una adeguata dissipazione del calore per evitare che tali temperature possano avere effetti termici dannosi sui materiali la cui conservazione potrebbe venire compromessa da tali temperature, utilizzando supporti di bassa conducibilità termica

I componenti elettrici collegati all'impianto in modo permanente che nel loro funzionamento ordinario siano tali da produrre archi o scintille, devono :

- essere totalmente racchiusi in elementi di materiale resistente agli archi, oppure
- essere schermati, con elementi di materiale resistente agli archi, dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi potrebbero avere effetti termici dannosi, oppure
- essere installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o scintille potrebbero avere effetti termici dannosi, per permettere una sicura estinzione degli stessi archi o scintille.

I materiali resistenti agli archi da utilizzarsi per queste misure di sicurezza devono essere non combustibili, avere bassa conducibilità termica e presentare un adeguato spessore per assicurare una stabilità meccanica.

I componenti elettrici fissi che presentino effetti di focalizzazione o di concentrazione di calore devono essere distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio in modo tale da non essere sottoposti in condizioni ordinarie a temperature pericolose.

Quando i componenti elettrici installati nello stesso locale contengono liquido infiammabile in quantità significativa, si devono prendere precauzioni per evitare che il liquido in fiamme ed i prodotti di combustione del liquido stesso si propaghino alle altre parti dell'edificio.

I materiali degli involucri disposti attorno ai componenti elettrici durante la messa in opera devono essere in grado di sopportare le più elevate temperature che possono essere prodotte dai componenti stessi.

➤ PROTEZIONI CONTRO LE USTIONI

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non dovranno raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone.

➤ PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito, con l'eccezione del caso in cui la sovracorrente sia limitata.

I dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti dovranno essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi sono installati.

Tali dispositivi di protezione possono essere :

- interruttori automatici provvisti di sganciatore di sovracorrente
- interruttori combinati con fusibili
- fusibili

Dispositivi che assicurano solo la protezione contro i sovraccarichi

- sono dispositivi con caratteristiche di funzionamento generalmente a tempo inverso, il cui potere di interruzione può essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui essi sono installati

Dispositivi che assicurano solo la protezione contro i cortocircuiti

Questi dispositivi possono essere utilizzati quando la protezione contro i sovraccarichi sia ottenuta con altri mezzi o quando la protezione contro il sovraccarico possa o debba venire omessa. Essi devono essere in grado di interrompere ogni corrente di cortocircuito inferiore od uguale alla corrente di cortocircuito presunta.

Tali dispositivi possono essere :

- interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente
- fusibili di tipo gG od aM

➤ PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi dovranno rispondere alle seguenti due condizioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z \quad (2)$$

dove :

I_b = corrente di impiego del circuito

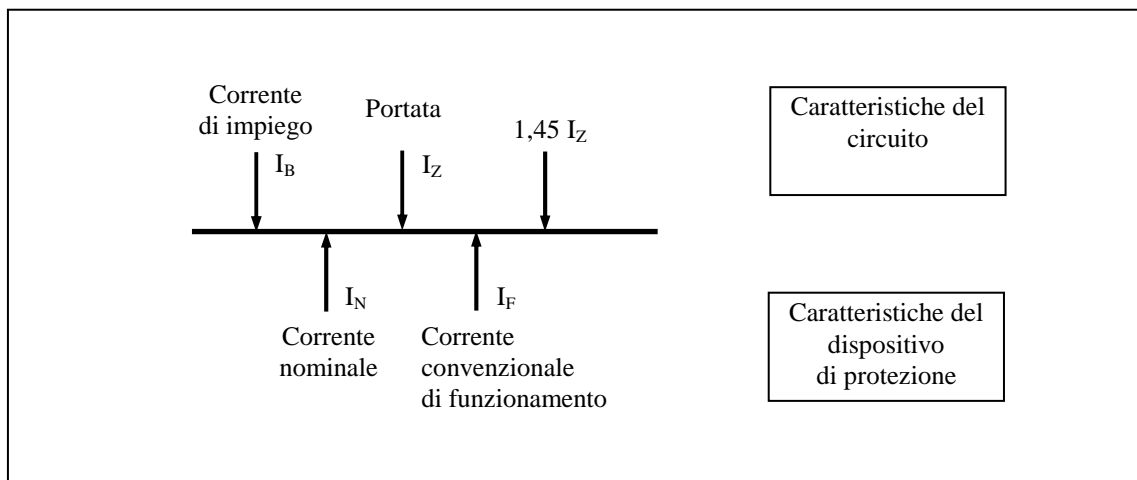
I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della conduttura

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione

Il coordinamento tra le caratteristiche del circuito da proteggere e quelle del dispositivo di protezione è rappresentato dalla seguente figura:



In sede internazionale la corrente I_f è sostituita con la corrente I_2 : I_2 è eguale ad I_f per gli interruttori automatici e minore di I_f (valore allo studio) per i fusibili.

I valori di I_f sono definiti nelle relative Norme di prodotto,

Quando il sovraccarico è compreso tra I_Z e I_f esso può durare a lungo senza provocare interventi delle protezioni; per questo motivo il valore della corrente di impiego I_B deve essere fissato in modo tale che I_Z non sia frequentemente superato.

Quando il rapporto I_f/I_n è maggiore di 1,45 la condizione 2) non corrisponde alla soluzione più economica, dal momento che la conduttura non può essere sfruttata fino alla sua portata I_Z .

Quando la conduttura abbia lungo il suo percorso tratti con portate differenti (per es. a causa di differenti condizioni di posa), le condizioni 1) e 2) devono essere soddisfatte per la portata inferiore.

➤ PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti dovranno rispondere alle due seguenti condizioni :

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunto nel punto di installazione.
Sarà ammesso l'utilizzo di dispositivi di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un'altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.
In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno da parte del dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che portano i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori alla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula :

$$\sqrt{t} = K \times S/I$$

dove :

t = durata in secondi

S = sezione in mmq

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace

I valori di K considerati nella verifica dell'integrale di JOULE sono:

115	per i conduttori in rame isolati con PVC/Termoplastici
143	per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato
74	per i conduttori in alluminio isolati con PVC
87	per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato
115	corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame

⇒ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

L'installazione di scaricatori di sovratensione è sempre consigliata.

Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre

Devono essere prese in considerazione le sovratensioni che possono apparire all'origine di un impianto, il livello ceramico previsto e il luogo nel quale sono installati e le caratteristiche dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni, in modo che la probabilità di incidenti dovuti alle sollecitazioni di sovratensione sia ridotta ad un livello accettabile per la sicurezza delle persone e dei beni, e anche per la continuità di servizio prevista.

I valori delle sovratensioni transitorie dipendono dalla natura della rete di distribuzione (sotterranea o aerea) dell'energia elettrica, dalla possibile esistenza di dispositivi di protezione a monte dell'origine dell'impianto e dal livello di tenuta del sistema di alimentazione.

Classificazione delle categorie di tenuta all'impulso

Le categorie di tenuta ad impulso sono intese a distinguere differenti gradi di disponibilità dei componenti elettrici nei riguardi dell'aspettativa di continuità di servizio richiesta e di un rischio di guasto accettabile. Con la scelta dei livelli di tenuta all'impulso dei componenti elettrici il coordinamento dell'isolamento può essere ottenuto nell'intero impianto riducendo il rischio di guasto ad un livello accettabile, fornendo così una base per il controllo della sovratensione.

Un numero caratteristico di una categoria di tenuta ad impulso maggiore di un altro indica una tenuta all'impulso di un componente elettrico superiore e offre la possibilità di una più vasta scelta di metodi per il controllo della sovratensione. Il concetto delle categorie di tenuta all'impulso è utilizzato per i componenti elettrici alimentati direttamente dalla rete.

Descrizione delle categorie di tenuta all'impulso

I componenti elettrici aventi tenuta all'impulso di categoria I sono componenti intesi ad essere collegati agli impianti elettrici fissi di edifici quando i mezzi di protezione sono situati al di fuori degli stessi componenti, sia nell'impianto fisso o tra l'impianto fisso ed il componente, per limitare le sovratensioni transitorie al livello specificato.

I componenti elettrici aventi tenuta all'impulso di categoria II sono componenti intesi ad essere collegati agli impianti fissi di edifici.

I componenti elettrici aventi tenuta all'impulso di categoria III sono componenti che fanno parte degli impianti elettrici fissi di edifici ed anche altri componenti per i quali si prevede un più elevato grado di disponibilità.

I componenti elettrici aventi tenuta all'impulso di categoria IV sono componenti destinati per l'uso all'origine, o nella sua prossimità, di impianti elettrici di edifici, a monte del quadro di distribuzione principale.

Dispositivi per il controllo delle sovratensioni

La necessità dell'impiego di limitatori di sovratensione (SPD) per la protezione contro le sovratensioni dipende dalla valutazione del rischio basata sulla norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2), ed applicato nella Norma CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4).

Se l'installazione di SPD risulta necessaria non si devono superare i livelli di tensione riportati nella tabella che segue. (tabella 44 A)

I componenti elettrici devono essere scelti in modo che il loro valore nominale di tenuta all'impulso non sia inferiore alla tensione di tenuta all'impulso richiesta, come specificato nella Tabella 44 A.

Possono essere utilizzati componenti elettrici aventi una tensione di tenuta all'impulso più bassa di quella indicata in tabella, se si può accettare un rischio di danno più elevato.

Gli SPD ed i loro mezzi di protezione in serie devono sopportare con sicurezza le sovratensioni transitorie indicate nella norma CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522.

Tensione nominale dell'impianto (*) V	Tensione nominale di tenuta all'impulso richiesta per i componenti elettrici			
	Categoria IV	Categoria III	Categoria II	Categoria I
230/400 277/480	6	4	2.5	1.5
400/690	8	6	4	2.5
1000	Valori di competenza dei progettisti di sistemi o, in assenza di informazioni, possono essere scelti i valori riportati nella precedente linea			

(*) in accordo con la norma CEI 8-6

Categoria IV – Componente elettrico con tenuta all'impulso molto alta

Categoria III – Componente elettrico con alta tenuta all'impulso

Categoria IV – Componente elettrico con normale tenuta all'impulso

Categoria IV – Componente elettrico con ridotta tenuta all'impulso

⇒ PROTEZIONE CONTRO GLI ABBASSAMENTI DI TENSIONE

Devono essere prese adeguate precauzioni se un abbassamento di tensione, o la mancanza ed il successivo ripristino della tensione possono comportare pericoli per le persone o per le cose.

Adeguate precauzioni devono essere prese anche quando una parte dell'impianto od un apparecchio utilizzatore possono essere danneggiati da un abbassamento di tensione.

Non sono richiesti tuttavia dispositivi di protezione contro gli abbassamenti di tensione se i danni all'impianto o all'apparecchio utilizzatore costituiscono un rischio accettabile e non creano condizioni di pericolo per le persone.

I dispositivi che intervengono in caso di abbassamento della tensione possono essere ritardati a condizione che l'apparecchio utilizzatore che essi proteggono può sopportare senza danni interruzioni od abbassamenti di tensione di breve durata.

L'utilizzo di contattori, con apertura e richiusura ritardata, non deve impedire l'apertura istantanea di dispositivi di comando o di protezione.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione contro gli abbassamenti di tensione devono essere compatibili con le prescrizioni relative all'avvio ed all'uso degli apparecchi utilizzatori.

Qualora la richiusura di un dispositivo di protezione può dar luogo a situazioni pericolose, tale richiusura non deve essere automatica.

➤ CAVI E CONDUTTORI

Caratteristiche dei cavi e conduttori

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste nelle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL; in particolare :

- | | |
|---|-------------------------|
| – conduttore di protezione: | giallo/verde |
| – conduttore neutro: | blu chiaro |
| – conduttore di fase linee punti luce: | grigio |
| – conduttore di fase linee prese: | nero |
| – conduttore di fase linee prese sotto continuità assoluta: | marrone |
| – conduttori per circuiti a 12-24-48V: | rosso, o verde o altri. |

Nei cavi multipolari il conduttore G/V non può essere utilizzato come FASE o NEUTRO.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai seguenti colori:

Fase L1 NERO
Fase L2 MARRONE
Fase L3 GRIGIO

Gli impianti di classe 0 ed i circuiti di comando e segnalazione a 24V avranno i conduttori contraddistinti da colori diversi da quelli sopraelencati in modo da renderli facilmente identificabili e distinguibili da conduttori di impianti di classe diversa.

La massima caduta di tensione per ogni circuito, quando sia inserito il carico nominale, non dovrà essere superiore al 4% della rispettiva tensione a vuoto.

La densità di corrente nei vari conduttori non dovrà essere mai superiore a quanto disposto dall'applicazione della norme I.E.C. 364-5-523 e UNEL 35024/1.

Marcatura cavi

Ogni cavo sarà contrassegnato in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'individuazione. Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art. 3 ed essere applicate alle estremità del cavo in corrispondenza dei quadri e delle cassette di derivazione dorsali con anelli o tubetti porta etichette, ovvero tubetti presigliati o termorestringenti.

Connessioni terminali

Le connessioni dei cavi comprendono la formazione delle terminazioni ed il collegamento ai morsetti. La guaina dei cavi multipolari sarà opportunamente rifinita nel punto di taglio con manicotti termorestringenti. Le terminazioni saranno di tipo e sezione adatte alle caratteristiche del cavo su cui verranno montate e all'apparecchio a cui verranno collegate; si esclude qualsiasi adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non sarà cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione avverrà tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

I cavi, presso i punti di collegamento, saranno fissati con fascette o collari, ovvero si utilizzeranno appositi pressacavi, in modo da evitare sollecitazioni sui morsetti di quadri o cassette, ecc.

Per le connessioni dei cavi di energia, di comando, di segnalazione e misura, si impiegheranno capicorda a compressione in rame stagnato, del tipo preisolato o protetto con guaina termorestringente.

Tipologia dei cavi

I tipi dei conduttori da utilizzare nella realizzazione dell'impianto saranno tipo FG16R16 e FS17 secondo il nuovo regolamento CPR UE 305/11

- conduttori unipolari **FS17 450/750 V**, conforme alle norme CEI UNEL 35716, Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, Direttiva RoHS 2011/65/UE, conforme CPR regolamento 305/2011/UE, Norme EN 50575:2014+A1:2016 avente le seguenti caratteristiche tecniche:
 - Classe Cca –S3, d1, a3
 - Classificazione (CEI UNEL 35016) : EN 13501-6
 - Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma : EN 50339
 - Propagazione della fiamma : EN60332-1-2
 - Gas corrosivi e alogenidrici : EN 60754-2

Caratteristiche costruttive :

- conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: PVC, qualità S17
- Colore: nero, blu, marrone, grigio, arancione, rosa, rosso, azzurro, viola, bianco, giallo/verde

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 450/750 V
- Tensione massima U_m : 1000 V in c.a.
- Temperatura massima di esercizio: 70°C
- Temperatura minima di esercizio: -10°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Condizioni di posa :

- Temperatura minima di posa: 5°C –
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

Riferimento Guida CEI 20-40: Installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari, ma solo all'interno di edifici. Installazione fissa entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando; in questo caso è ammesso per tensioni fino a 1000 V in c.a. e 750 V in c.c. in rapporto alla terra. Per installazione a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. Non adatto per posa all'esterno.

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011/UE e Norma EN 50575: Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

- conduttori unipolari e multipolari **FG16(O)R16 0.6/1.0kV**, conforme alle norme CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318 (energia) CEI UNEL 35322 (segnalamento), Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, Direttiva RoHS 2011/65/UE, conforme CPR regolamento 305/2011/UE, Norme EN 50575:2014+A1:2016 avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- Classe Cca –S3, d1, a3
- Classificazione (CEI UNEL 35016) : EN 13501-6
- Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma : EN 50339
- Propagazione della fiamma : EN60332-1-2
- Gas corrosivi e alogenidrici : EN 60754-2

Caratteristiche costruttive :

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G16
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità R16
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 600/1000 V c.a. e 1500 V c.c.
- Tensione massima U_m : 1200 V in c.a. e 1800 V c.c. anche verso terra
- Tensione di prova industriale 4000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Condizioni di posa :

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile: Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per posa fissa all'interno, all'esterno; per posa interrata diretta e indiretta. Adatto all'installazione su murature e strutture metalliche, su passarelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575: Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

- conduttori **multipolari FG16OR16AR16 0.6/1.0 kV, consigliato negli ambienti con presenza di roditori**, aventi le seguenti caratteristiche:

- Anima con conduttore in rame rosso flessibile, classe 5 Isolamento;
- Mescola a base di gomma HEPR, qualità G16
- Cordatura anime twistate/cordate a corone concentriche
- Fasciatura e protezione in nastro di poliestere sul totale
- Guaina intermedia in mescola a base di PVC, qualità R16
- Armatura in treccia di acciaio zincato sul totale
- Guaina esterna in mescola a base di PVC, qualità R16
- Colori anime: CEI UNEL 00722 - 00725 (HD 308 S2 - EN 50334)
- Colore guaina esterna grigio (basato su RAL 7035)

Caratteristiche elettriche :

Tensione di esercizio anime: 0.6/1kV

Tensione di esercizio guaina: 0.6/1kV

Tensione di prova: 4000V

Riferimenti normativi

CEI 20-29 IEC 60228 CEI 20-11 EN 50363 CEI 20-22 II CEI EN 60332-3-24

Cat.C IEC 60332-3-24 Cat.C CEI 20-13

Classe di reazione al fuoco

EN 50575:2016 Cca - s3, d0, a3

Temperature :

Temperatura minima di esercizio: -15°C

Temperatura massima di esercizio: +90°C

Temperatura massima di cortocircuito: +250°C

- tipo **FR20H2R16 450/750V**, avente le seguenti caratteristiche :

Caratteristiche costruttive :

Anima : conduttore in rame rosso flessibile, classe 5

Isolamento : mescola a base di PVC, qualità R2

Cordatura : anime twistate/cordate a corone concentriche

Fasciatura e protezione : nastro di poliestere sul totale

Schermatura : treccia di rame rosso sul totale

Guaina esterna : mescola a base di PVC, qualità R16

Colori *Colore anime*: DIN 47100, CEI UNEL 00722 - 00725 (HD 308 S2 - EN 50334)

Colore guaina esterna: grigio (basato su RAL 7035)

Caratteristiche elettriche :

tensione di esercizio anime : 300/500V sezione $\leq 0.75 \text{ mm}^2$

• 450/750V sezione $\geq 1.00 \text{ mm}^2$

Tensione di esercizio guaina esterna 450/750V

Tensione di prova 2000V sezione $\leq 0.75 \text{ mm}^2$ • 2500V sezione $\geq 1.00 \text{ mm}^2$

Riferimento normativo

CEI 20-29 IEC 60228

CEI 20-11 EN 50363

CEI 20-22 II

CEI EN 60332-3-24 Cat.C IEC 60332-3-24 Cat.C

CEI UNEL 36762

Classe di reazione al fuoco : EN 50575:2016 Cca - s3, d0, a3

temperatura minima di esercizio -15°C

Temperatura massima di esercizio +70°C

Temperatura massima cortocircuito +160°C

Cavo conforme ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Cavo multipolare schermato per impianti di controllo, misura, segnalamento e comando nel settore industriale e in generale dove è richiesta una protezione contro possibili interferenze e disturbi dovuti a campi elettromagnetici esterni, mantenendo nello stesso tempo dimensioni contenute e buona flessibilità. Questo cavo può essere sempre installato in coesistenza con cavi energia 450/750V ed inoltre, se utilizzato per alimentare sistemi di categoria 0 (tensione nominale minore o uguale a 50V, se a corrente alternata, o a 120V, se a corrente continua o non ondulata), può essere installato anche in coesistenza con cavi energia 0.6/1kV che alimentano carichi aventi tensione nominale 230/400V. Non è ammessa la posa interrata, anche se protetta

- tipo **ARG16R16 0.6/1.0 kV**, Cca-s3,d1,a3 per energia con conduttore in alluminio, isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), avente le seguenti caratteristiche :
 - conduttore in corda di alluminio rigida, classe 2;
 - isolante in mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16;
 - guaina esterna in mescola di PVC di qualità R16;
 - colore anime secondo normativa HD 308;
 - colore guaina grigio;
 - temperatura massima di esercizio: 90°C
 - temperatura minima di esercizio: -15°C
 - temperatura minima di posa: 0°C
 - temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C
 - sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
 - raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo
- tipo **FTG18(O)M16 0.6/1.0 kV PH 120 CEI 20-45**, CPR EU 305/2011 B2ca-s1a,d1,a1 avente le seguenti caratteristiche :
 - conduttori in rame rosso ricotto Cl. 5 - CEI EN 60228 (Tabella 9);
 - barriera alla fiamma in nastro di vetro-mica spessore > 0,10 mm
 - isolante in mescola LSZH di qualità G18
 - colori anime secondo CEI UNEL 00722 - HD 308
 - guaina in mescola LSZH di qualità M16
 - resistente al fuoco durata 120 min. alla temperatura di 830 °C.(- 0 ÷ + 40 °C) CEI EN 50200 - CEI EN 50362
 - resistenza elettrica: relativamente alla sezione CEI EN 60228 (Tabella 9);
 - portate di corrente secondo CEI UNEL 35024/1 - CEI UNEL 35026
 - tensione nominale U0/U : 0.6/1kV
 - tensione massima 1.2 kV
 - temperatura massima di esercizio 90°C
 - temperatura di cortocircuito 250°C
 - temperatura minima di posa 0°C
 - raggio di curvatura diametrox14

Criteri di dimensionamento dei cavi elettrici

I cavi elettrici di potenza dovranno essere dimensionati con il metodo proposto dalle norme IEC 364-5-523, in base alla corrente di impiego, al tipo di posa, al tipo di isolante e al numero di conduttori attivi si dovrà determinare la sezione di ogni singola linea, in modo da soddisfare le esigenze di portata, tenuta al calore dell'isolante (CEI 64-8/5 tab. 52D) e resistenza ai corto circuiti ed i limiti ammessi per caduta di tensione.

Quali condizioni normali la norma prevede:

- Temperatura ambiente di 30°C per cavi in aria e di 20 °C per cavi interrati.
- Assenza di conduttori sotto carico adiacenti a quello considerato.

Per condizioni diverse da quelle normali la Norma prevede dei coefficienti correttivi.

Sulle varie linee, così dimensionate, si dovranno eseguire le verifiche previste dalla Norma CEI 64-8.

Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare :

Conduttori attivi (escluso il neutro) :

- 1,5 mm² per i circuiti di illuminazione e terminali, di comando e segnalazione
- 2,5 mm² per i circuiti prese da 10A;
- 4 mm² per i circuiti prese da 16A;

Conduttori di neutro :

L'eventuale conduttore di neutro avrà la stessa sezione dei conduttori di fase nei seguenti casi:

- Nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- Nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la sezione dei conduttori fase sia inferiore o uguale a 16 mm² se in rame.
- Nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² (in rame) il conduttore di neutro potrà avere una sezione inferiore a quella dei circuiti di fase (salvo schemi con diversa indicazione) se saranno soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

La corrente massima (comprese le eventuali armoniche) che si preveda possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario non sia superiore alla portata massima ammissibile nel conduttore stesso;

La sezione dei conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame.

In ogni caso il conduttore di neutro dovrà essere protetto contro le sovracorrenti.

Conduttori di protezione :

Il dimensionamento dei conduttore di protezione dovrà essere effettuato applicando la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove :

S_p = sezione dei conduttore di protezione (in mm²);

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (in A);

t = tempo di intervento dei dispositivo di protezione (s);

K = fattore variabile in base al tipo di conduttore e di isolante;

In alternativa a quanto sopra il conduttore di protezione potrà essere dimensionato in base alla tabella 54F delle norme CEI 64-8/5 cap. 54.

**PRESCRIZIONI PER STRUTTURE ADIBITE
AD USO AGRICOLO O ZOOTECNICO**

STRUTTURE ADIBITE AD USO AGRICOLO O ZOOTECNICO

Le norme 64-8 evidenziano l'importanza di considerare le condizioni ambientali nella progettazione e nella scelta dei componenti dell'impianto elettrico. Gli impianti e i componenti devono essere in grado di resistere alle sollecitazioni elettriche, meccaniche, climatiche ed ambientali nel punto di installazione.

In considerazione di questo le norme 64-8/7 al capitolo 705 classificano le strutture agricole e zootecniche come ambienti particolari che richiedono provvedimenti supplementari per la sicurezza. Si tratta infatti di ambienti con presenza di animali, quasi sempre umidi, polverosi, soggetti a spruzzi di liquidi, con sollecitazioni meccaniche pesanti e spesso con rischio d'incendio accresciuto dalla presenza di notevoli quantità di sostanze combustibili.

La presenza di polvere, tipica di particolari processi lavorativi, potrebbe inoltre determinarne la classificazione come luoghi con pericolo di esplosione. La Norma 64-8/7 si applica ai locali di ricovero degli animali ma anche a tutti i luoghi esterni o interni destinati alle lavorazioni o al deposito di prodotti agricoli con esclusione, anche se facenti parte dell'azienda, dei locali ad uso civile che non contengono prodotti agricoli o animali.

Un luogo è da considerare a maggiore rischio in caso di incendio quando la classe del compartimento antincendio risulta superiore a 450 MJ. Solitamente, vista la difficoltà nello stabilire la quantità massima di prodotti combustibili che potrebbero essere presenti all'interno degli allevamenti e quando sono presenti animali in numero rilevante, si preferisce prevedere un impianto elettrico adatto a luoghi con maggior rischio in caso di incendio secondo le indicazioni della Norma CEI 64-8 parte 7 sezione 751.

Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della Sezione 705 della norma CEI 64-8 si applicano a tutte le parti degli impianti elettrici fissi delle strutture agricole o zootecniche, sia all'interno che all'esterno degli edifici, (quali per es. stalle, pollai, porcilaie, locali di preparazione dei mangimi, locali di immagazzinaggio del fieno e della paglia e depositi di fertilizzanti).

Le prescrizioni della presente Sezione non si applicano agli impianti elettrici di residenze e di altri luoghi abbinati alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico salvo ove espressamente indicato.

Termini e definizioni

Ai fini della presente Norma, si applicano i termini e le definizioni seguenti:

Strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico

Stanze, locali o aree in cui:

- si custodisce il bestiame;
- si producono, immagazzinano, preparano o trasformano cibo, fertilizzanti, prodotti animali e vegetali;
- si coltivano piante, come le serre.

NOTA Negli ambienti agricoli e orticoli si applicano prescrizioni speciali per la scelta e l'installazione di apparecchiature elettriche a causa delle speciali influenze esterne, per es. influenza dell'umidità, presenza di polvere, di vapori chimici aggressivi, acidi o sali sui componenti elettrici. Inoltre, può esistere un rischio di incendio accresciuto dovuto alla presenza di sostanze altamente infiammabili. Le strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico comprendono, per es.:

- ricoveri per animali quali bestiame, maiali, cavalli, pecore, capre, pollai, compreso i locali adiacenti (per es. luoghi per la preparazione del cibo, luoghi per le mungitrici, stanze per il magazzinaggio del latte);
- granai, magazzini per fieno, paglia, cibo, fertilizzanti, cereali, patate, barbabietole da zucchero, ortaggi, frutta, piante ornamentali, carburante, serre;
- locali in cui i prodotti agricoli e orticoli sono prodotti, preparati e trasformati sul posto.

Residenze e altri luoghi abbinati alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico

Residenze ed altri luoghi che sono connesse elettricamente alle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico mediante i conduttori di protezione dello stesso impianto o attraverso masse estranee.

NOTA 1 Esempi di altri luoghi includono uffici, locali comuni, saloni di macchine, officine, autorimesse e negozi.

Allevamento intensivo di bestiame

Riproduzione e allevamento del bestiame per i quali è necessario l'uso di sistemi automatici di sostentamento.

NOTA 1 Esempi di sistemi automatici di sostentamento sono quelli per la ventilazione, la nutrizione e il condizionamento d'aria.

NOTA 2 Esempi di allevamento intensivo di bestiame includono: porcili, pollai, riserve di pesca di acqua dolce e allevamento di pesci in laghi artificiali.

Strutture per l'allevamento di bestiame

Edifici e locali (ricoveri per animali), gabbie, recinti o altri contenitori usati per la sistemazione del bestiame.

Prescrizioni per la sicurezza

Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti

Dove si utilizzano circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV), qualunque sia la tensione nominale, si deve prevedere la protezione contro i contatti diretti a mezzo di:

- barriere o involucri che presentino almeno il grado di protezione IPXXB; oppure
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V in c.a. per 1 min.

Protezione contro contatti diretti

Protezione mediante ostacoli

Non è permessa la protezione mediante ostacoli.

Protezione mediante distanziamento

Non è permessa la protezione mediante messa fuori portata

Protezione contro i contatti indiretti

Per l'applicazione della misura di protezione contro i contatti indiretti a mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione, la tensione di contatto limite convenzionale nei luoghi previsti per la custodia del bestiame è $U_L = 25 \text{ V}$ in c.a., valore efficace, oppure 60 V in c.c. non ondulata.

Nei circuiti, indipendentemente dal modo di collegamento a terra, deve essere installato il seguente dispositivo di interruzione dell'alimentazione:

- nei circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale fino a 32 A , un interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 30 mA ;
- nei circuiti che alimentano le prese a spina con corrente nominale superiore a 32 A , un interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 100 mA ;
- negli altri circuiti terminali con grado di protezione IP4X , un interruttore differenziale con I_{dn} non superiore a 300 mA .

Quando ciò non sia possibile per necessità di continuità di servizio, si può ricorrere, sui circuiti di distribuzione, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

NOTA I dispositivi sopra indicati sono finalizzati anche alla protezione contro l'incendio innescato da correnti di guasto a terra.

In un luogo destinato alla custodia di animali, i collegamenti equipotenziali supplementari devono connettere tutte le masse e le masse estranee che possono essere toccate dagli stessi animali, ed il conduttore di protezione dell'impianto.

NOTA Si raccomanda di disporre una griglia metallica nel suolo e di collegarla al collettore di terra.

Protezione mediante locali non conduttori

Non è permessa la protezione mediante luoghi non conduttori

Protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra

Non è permessa la protezione mediante collegamento equipotenziale non connesso a terra.

Protezione contro gli effetti termici

Per gli elementi scaldanti del tipo radiante si deve avere una distanza da animali o da materiali combustibili di almeno 0,5 m, salvo più severe istruzioni da parte del costruttore.

Nei luoghi in cui esiste un pericolo di incendio, i conduttori dei circuiti alimentati da bassissima tensione devono essere protetti mediante barriere o involucri con un grado di protezione almeno IP4X, mediante un involucro di materiale isolante, in aggiunta all'isolamento principale.

Scelta e installazione dei componenti elettrici – Regole comuni

Condizioni di funzionamento

Influenze esterne

Nelle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico, le apparecchiature elettriche devono avere un grado minimo di protezione IP44, quando utilizzate in condizioni ordinarie.

Quando sono presenti sostanze corrosive, per es. nei caseifici, nelle stalle, le apparecchiature devono essere protette in modo adeguato.

Accessibilità

Accessibilità da parte del bestiame

I componenti elettrici, generalmente devono essere inaccessibili al bestiame. Le apparecchiature che sono inevitabilmente accessibili al bestiame, quali le apparecchiature per il mangime e i bacini per l'abbeveraggio, devono essere costruite in modo adeguato e installate in modo da evitare i danneggiamenti da parte del bestiame e ridurre il rischio di ferite al bestiame stesso.

Scelta ed installazione dei componenti elettrici – Condutture

Scelta ed installazione delle condutture in funzione delle influenze esterne

Nei luoghi accessibili al bestiame o che lo contengono, le condutture devono essere installate in modo da essere inaccessibili al bestiame o protette in modo adeguato contro i danneggiamenti meccanici.

Le linee aeree devono essere isolate.

Nelle aree delle strutture adibite ad uso agricolo, dove i veicoli e le macchine agricole mobili sono movimentate, i modi di installazione applicabili sono i seguenti:

- i cavi devono avere una protezione meccanica aggiuntiva, a meno che non siano installati in tubo 450 o 750 oppure in cavidotto con resistenza alla compressione equivalente, ed essere ubicati ad una profondità di almeno 0,5 m;
- i cavi nei terreni arabili o coltivati devono essere interrati ad una profondità di almeno 1 m;
- i cavi aerei devono essere installati ad un'altezza di almeno 6 m.

Per i luoghi dove è ospitato il bestiame, in cui è continua la presenza di sostanze corrosive, gli involucri protettivi devono avere una protezione contro la corrosione per l'uso all'esterno secondo la Norma CEI EN 61386-21 (CEI 23-81).

Per i luoghi in cui le condutture possono essere esposte agli urti meccanici dovuti ai veicoli e alle macchine agricole mobili, ecc:

- le condutture devono avere un grado di protezione contro la compressione almeno di Classe 4 (pesante) secondo la CEI EN 61386-21;
- i sistemi di canali e di condotti devono avere una classificazione nei confronti degli urti pari ad almeno IK08 secondo la Norma CEI EN 50085.

Apparecchiatura di protezione, di sezionamento e di comando

Dispositivi di sezionamento e di comando

I dispositivi di sezionamento e di emergenza, compreso l'eventuale arresto di emergenza, non devono essere installati in posizioni accessibili agli animali o tali che non possano essere raggiunti dagli operatori per la presenza di animali.

Si deve tener conto delle situazioni che possono presentarsi in caso di panico degli animali stessi.

Prese a spina

Le prese a spina delle strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico devono essere conformi:

- alla Norma CEI EN 60309-2 quando le condizioni ambientali e di utilizzo lo richiedono; oppure
- alla Norma CEI 23-50 per attività di breve durata dove si utilizzano attrezzature portatili e quando l'ambiente di lavoro e l'attività in essere non presentano particolari rischi nei confronti di presenza d'acqua, polveri e urti.

Sistemi automatici per assicurare la vita nell'allevamento intensivo di bestiame

Quando la fornitura di cibo, acqua, aria e/o illuminazione per il bestiame non è assicurata in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria, deve essere prevista una sorgente elettrica di riserva, nello specifico è prevista l'installazione tre gruppi elettrogeni di potenza 100 kVA atti a mantenere in funzione l'intera attività

NOTA 1 Ai fini dell'efficacia funzionale, vicino alla sorgente elettrica di riserva dovrebbe essere posto un avviso che indichi la necessità di effettuare prove periodiche secondo le istruzioni del costruttore.

Inoltre i circuiti dei suddetti servizi devono essere:

- indipendenti dai circuiti ordinari;
- alimentare solo i componenti elettrici necessari al loro funzionamento, oppure deve essere garantita la selettività nel caso di sovracorrenti e/o guasti verso terra.

Per la ventilazione, in alternativa alla sorgente di riserva, è ammesso un controllo della temperatura ambiente e della presenza tensione di alimentazione. Ciò si può ottenere mediante uno o più dispositivi di controllo. I dispositivi di controllo devono emettere un segnale visibile o udibile che possa essere facilmente percepito dall'utilizzatore e devono funzionare indipendentemente dall'alimentazione ordinaria.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Nella classificazione degli ambienti si terrà conto della diversa destinazione d'uso dei locali, del tipo e della quantità di materiali in essi contenuti secondo le tabelle.

⇒ GENERALITA'

Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose.

L'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso di incendio dipende da una molteplicità di parametri quali ad esempio :

- densità di affollamento
- massimo affollamento ipotizzabile
- capacità di deflusso o di sfollamento
- entità del danno per animali e/o cose
- comportamento al fuoco delle strutture dell'edificio
- presenza di materiali combustibili
- tipo di utilizzazione dell'ambiente
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza del più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ecc.)

Tali parametri devono essere opportunamente esaminati nel più vasto ambito della valutazione dei rischi e della prevenzione incendi, a monte del progetto elettrico (D.Lgs. 81/08, corretto e integrato dal D.Lgs.106/09, e D.M. 10-03-1998).

In generale, in assenza di valutazioni eseguite nel rispetto di quanto indicato in 751.03.1.1 della norma CEI 64-8/7 Sez. 751, gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 sono considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio. In generale, gli ambienti dove non si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 non sono ambienti a maggior rischio in caso di incendio; tuttavia, essi possono essere ambienti a maggior rischio in caso di incendio se si verificano le condizioni di cui in 751.03.1.1 , ad esempio luoghi soggetti a specifiche prescrizioni dei VV.F.

Al fine di definire le caratteristiche dell'impianto elettrico, detti ambienti sono raggruppati come di seguito indicato :

- ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose – norma CEI 64-8/7 sez. 751 – Art. 751.03.2
- ambienti a maggior rischio in caso di incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili – norma CEI 64-8/7 art. 751.03.3
- ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali, quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/m², vedere D.M. 9-03-2007– norma CEI 64-8/7 art. 751.03.4

ESAME DELL'ATTIVITA'

L'attività in oggetto rientra nei luoghi a maggiore rischio in caso di incendio trattati dalla norma CEI 64-8/7 sezione 751 se :

- rientra tra le attività indicate nel D.M. 151/2011, soggette ai controlli di prevenzione incendi – indicate nell'allegato A della norma CEI 64-8/7 sezione 751.03.2

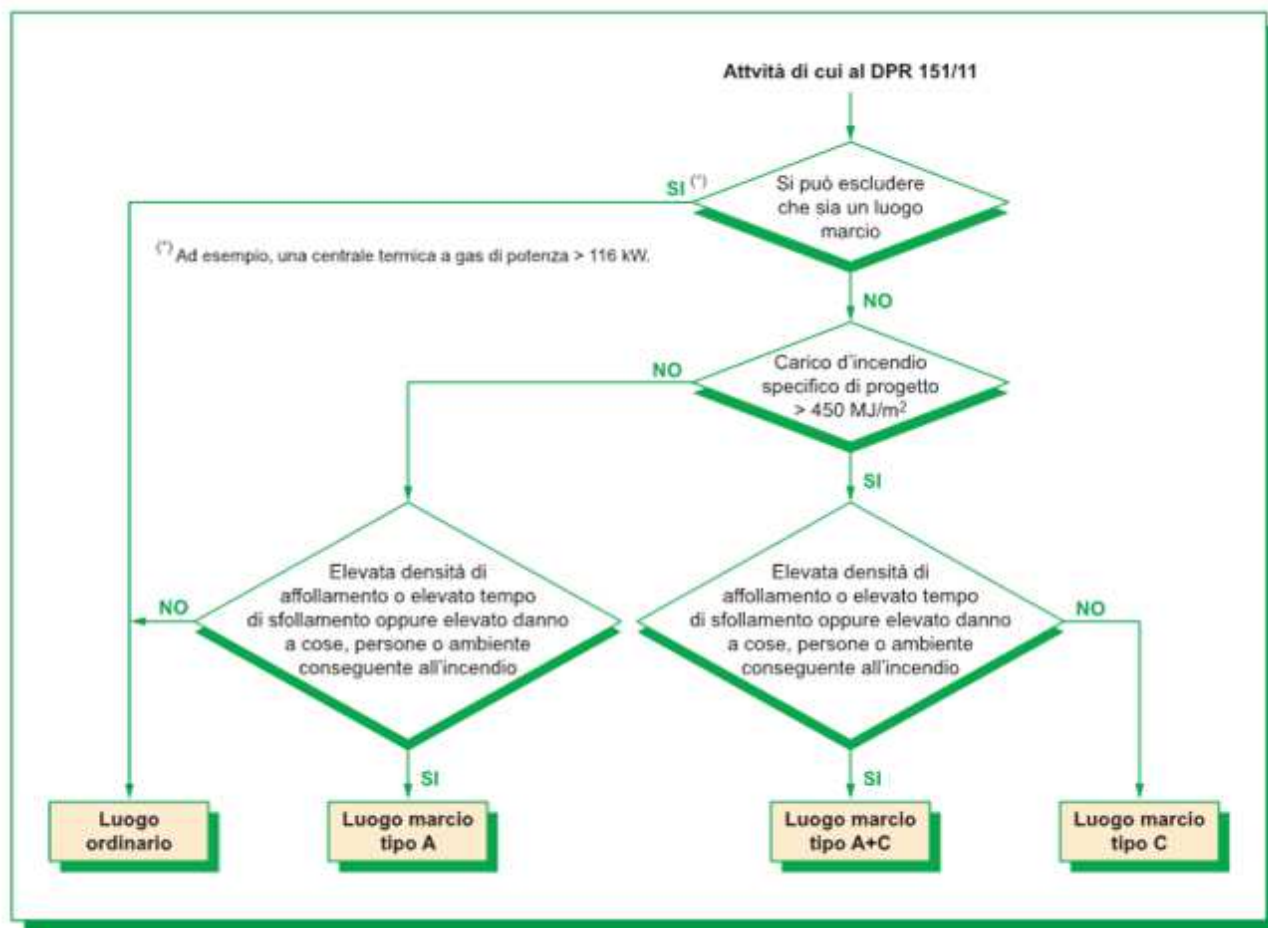
L'attività rientra tra le attività elencate nel D.M. 151/2011

- l'ambiente è realizzato con strutture portanti combustibili secondo quanto specificato dalla norma CEI 64-8/7 - Sezione 751.03.3

Gli ambienti non sono realizzati con strutture portanti in legno

- il compartimento presenta una classe antincendio uguale a 30 secondo quanto specificato dalla norma CEI 64-8/7 - Sezione 751.03.4

La norma considera a maggiore rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile gli ambienti nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito di detti materiali quando il carico d'incendio specifico di progetto è superiore a 450 MJ/m²



CONCLUSIONI

L'allevamento rientra nei luoghi a maggiore rischio in caso di incendio di tipo A per l'elevato danno ad animali e cose, soggetti alle prescrizioni della norma CEI 64-8/7 Sezione 7.

CLASSIFICAZIONE LOCALI CON DOCCIA

⇒ LOCALI CON DOCCIA

Nell'attività è presente un locale con doccia rientrando nei :

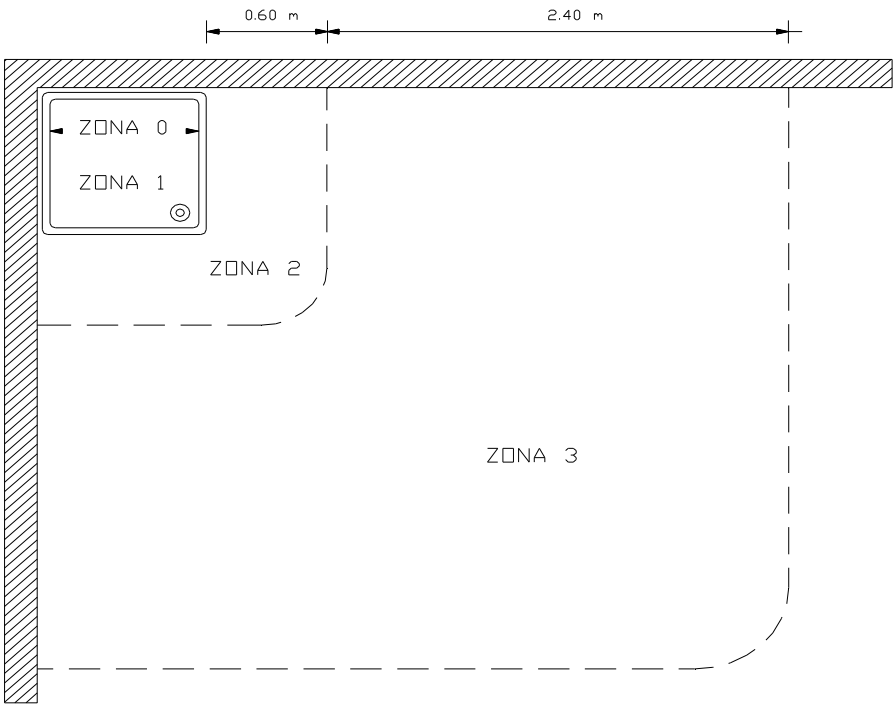
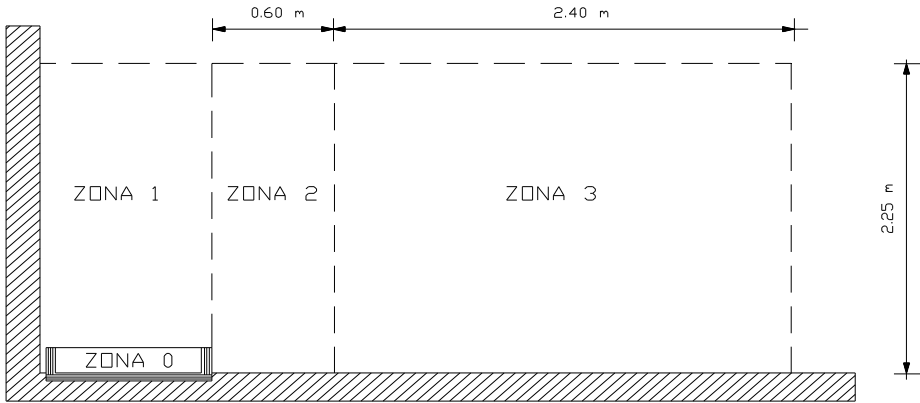
LOCALI BAGNI O DOCCE
trattato dalla Norma 64-8/7 Sezione 701

Le prescrizioni della presente Sezione sono basate sulle dimensioni di quattro Zone:

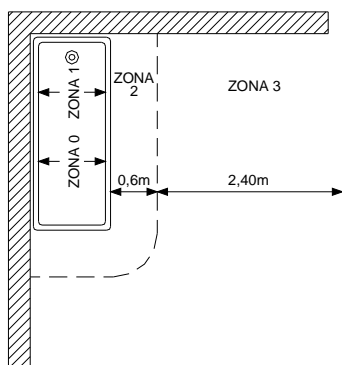
▪ Zona 0:	Volume interno alla vasca da bagno o al piatto della doccia;
▪ Zona 1:	Volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno od al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffitto della doccia; dal pavimento; e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15 m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;
▪ Zona 2:	Volume delimitato dalla superficie verticale della zona 1, dalla superficie verticale situata a 0,60 m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
▪ Zona 3:	Volume delimitato dalla superficie verticale esterna della zona 2; dalla superficie verticale situata a 2,40 m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento.

Le dimensioni sono misurate tenendo conto della presenza di pareti e ripari fissi.

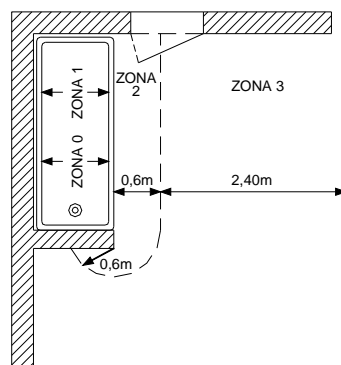
Particolare classificazione doccia



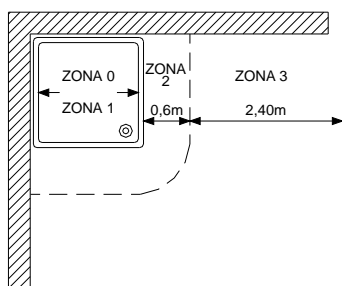
Dimensioni delle zone in pianta



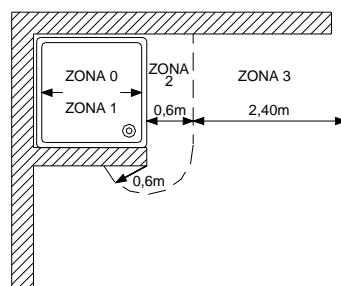
a) Vasca da bagno



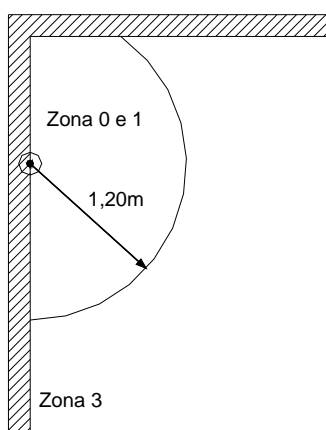
b) Vasca da bagno con parete fissa e con porta che interessa le zone 2 e 3



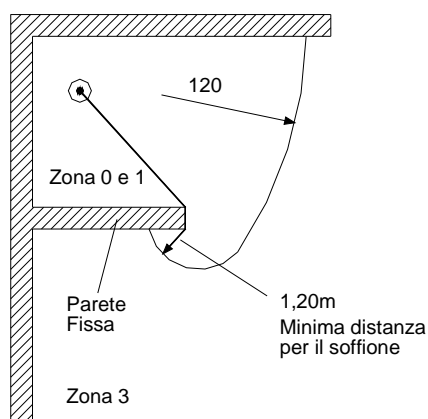
c) Doccia



d) Doccia con parete fissa



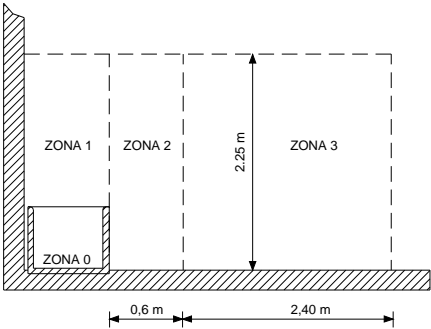
e) Doccia senza piatto



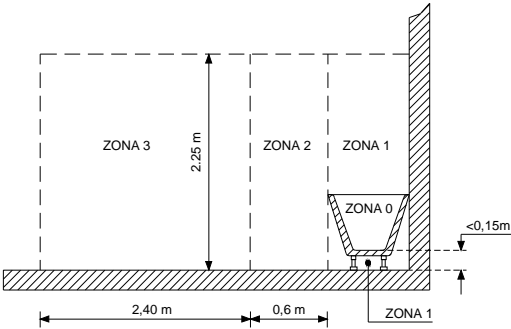
f) Doccia senza piatto con parete fissa

Dimensioni delle zone in alzata

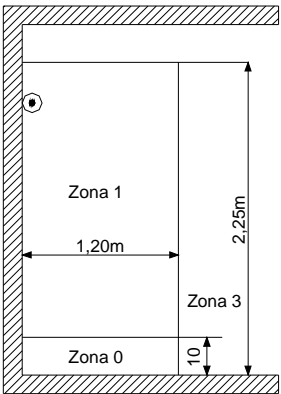
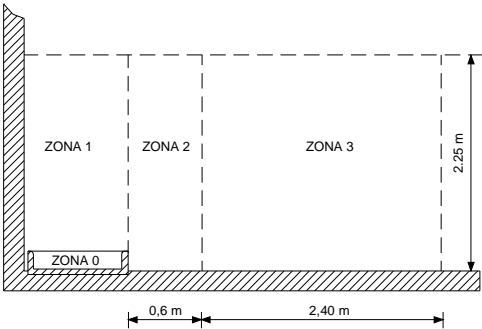
a) Vasca da bagno



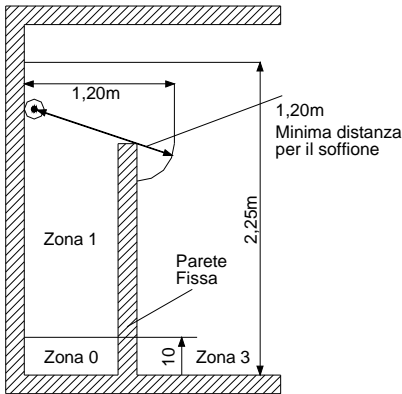
a') Variante con vano sottovasca



b) Doccia



c) 1) Alzata



d) 2) Alzata (con parete fissa)

I componenti elettrici dovranno avere almeno i seguenti gradi di protezione:

▪ Nella Zona 1:	IPX4 o, nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua: IPX5;
▪ Nella Zona 2:	IPX4 o, nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua: IPX5;
▪ Nella zona 3	IPX1 o, nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua: IPX5.

CONDUTTURE (elettriche)

Le prescrizioni che seguono si applicano alle condutture montate a vista ed alle condutture incassate nelle pareti ad una profondità non superiore a 5 cm.

Le condutture devono avere un isolamento che soddisfi le prescrizioni dell' art. 413.2 e non devono avere alcun rivestimento metallico.

Nella Zona 0:	non sono ammesse condutture;
Nella Zona 1:	le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali Zone;
Nella Zona 2:	le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali Zone.

Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

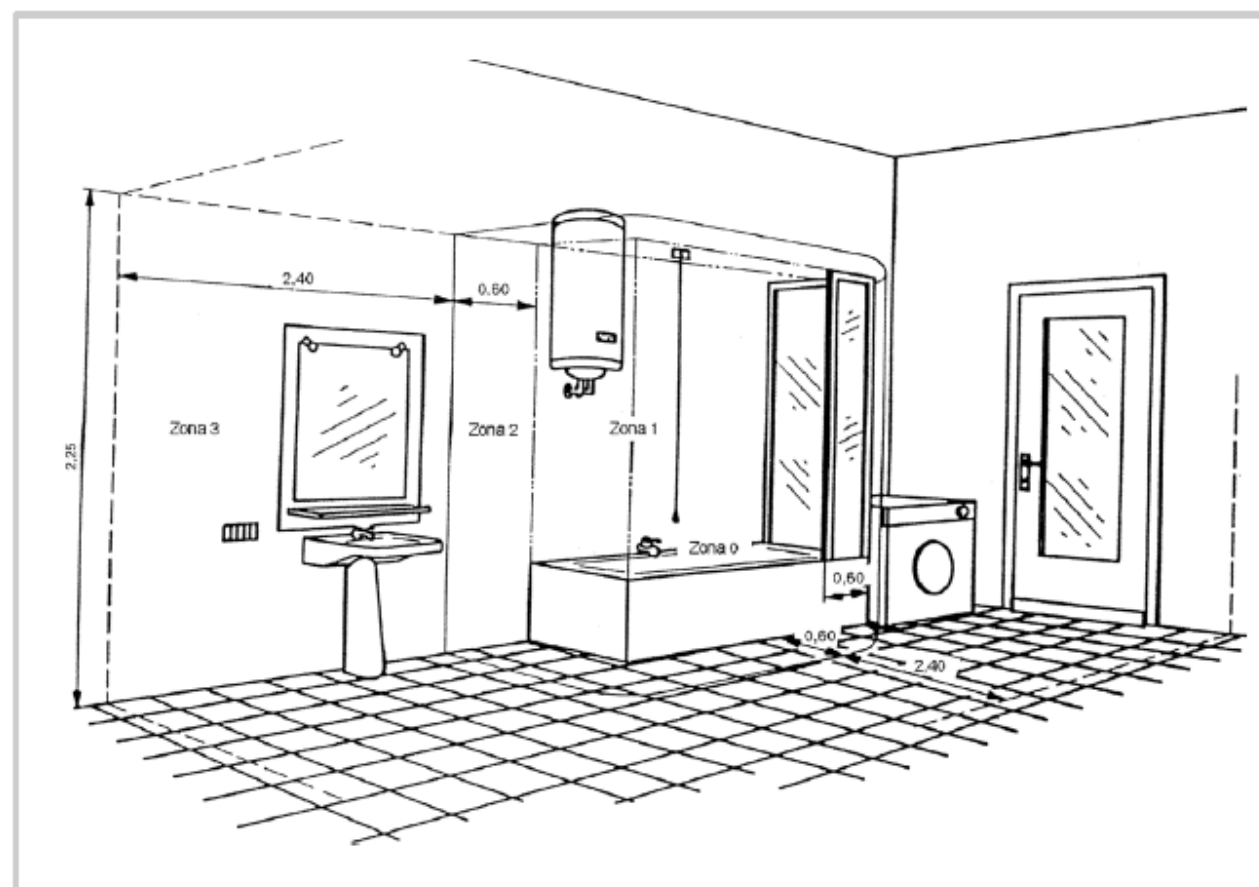
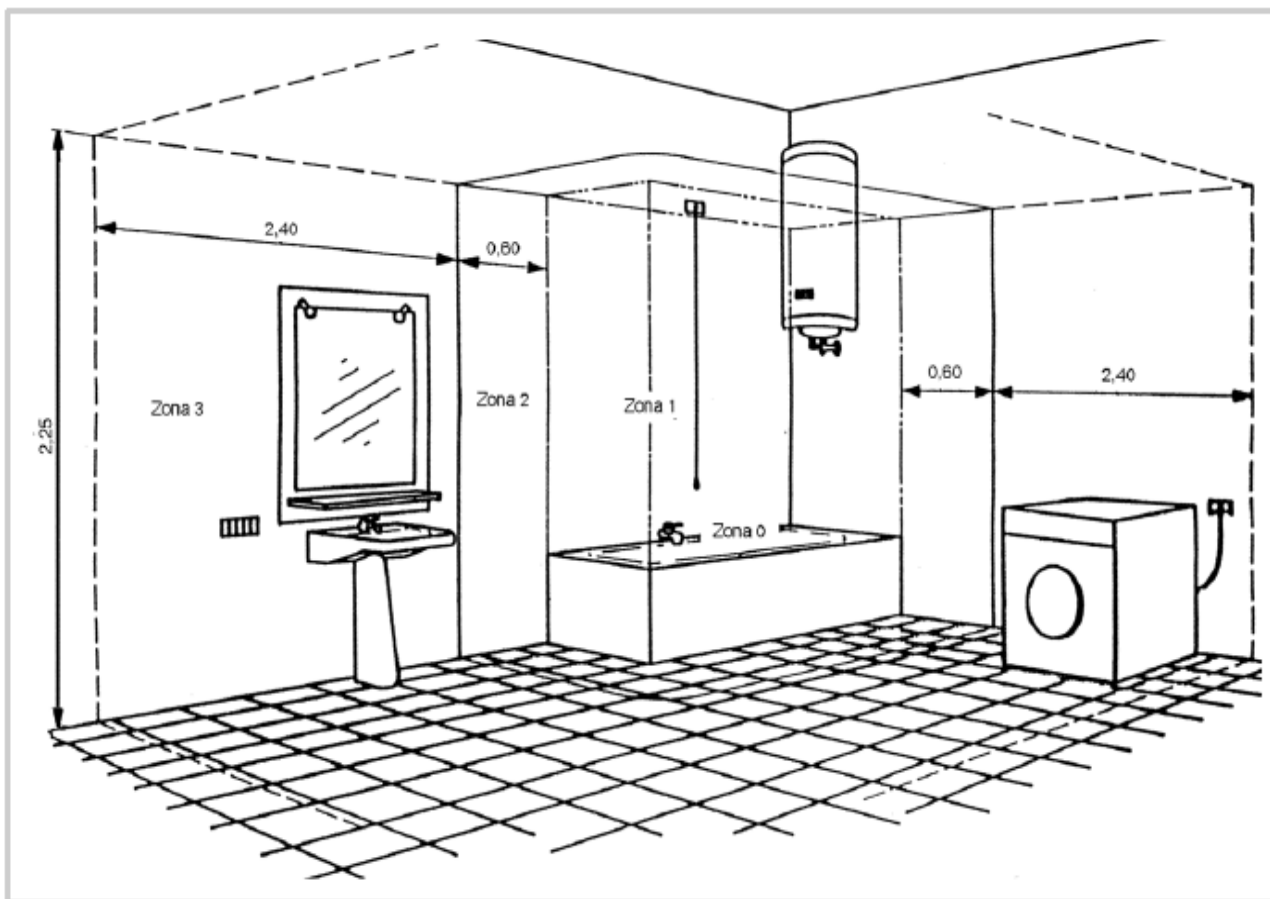
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE, SEZIONAMENTO E DI COMANDO

▪ Nella zona 0:	non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando
▪ Nella Zona 1:	non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. od a 30V in c.c., e con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1, e 2.
▪ Nella Zona 2:	non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. od a 30V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2; e di ▪ Prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.
▪ Nella Zona 3:	prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Separazione elettrica (art. 413.5), individualmente, o ▪ SELV (art. 411.1); o ▪ Interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore di differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

ALTRI COMPONENTI ELETTRICI

Le prescrizioni che seguono non si applicano agli apparecchi utilizzatori alimentati con SELV in accordo con le condizioni dell'art. 411.1 e di 701.411.3.7:

▪ Nella Zona 0:	non si possono installare apparecchi utilizzatori;
▪ Nella Zona 1:	si possono installare solo scaldacqua;
▪ Nella Zona 2:	si possono installare solo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scaldacqua; ▪ Apparecchi di illuminazione di Classe I, apparecchi di riscaldamento di Classe I ed unità di Classe I per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi, a condizione che i loro circuiti di alimentazione siano protetti per mezzo di interruzione automatica dell' alimentazione usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA. ▪ Apparecchi di illuminazione di Classe II, apparecchi di riscaldamento di Classe II ed unità di Classe II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi.



IMPIANTO ELETTRICO

IMPIANTO ELETTRICO

Le principali categorie di opere da realizzare sono:

- **Impianto di illuminazione interna (testata e controtestata)**
- **Impianto illuminazione esterna**
- **Impianto di distribuzione f.m.**
- **Quadri elettrici di distribuzione**
- **Quadro elettrico di automazione del sistema avicolo**
- **Impianto di terra interno e collegamenti equipotenziali**

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato utilizzando materiali dotati di marchio IMQ o equivalente ed avere il seguente grado di protezione :

- Allevamento avicolo minimo IP 44
- Selezione uova minimo IP 4X
- Spogliatoi/servizi IP 2X e IP 4X
- Depositi minimo IP 55
- Zone all'esterno IP 66

Gli impianti dovranno essere conformi alle vigenti prescrizioni in materia impiantistica ed in particolare:

- alle norme CEI vigenti;
- alle normative, raccomandazioni e prescrizioni INAIL ed ASL e ARPAE;
- prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- prescrizioni, Regolamenti e Raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili ai materiali e/o agli impianti oggetto dei lavori;

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzate dovranno essere adatti al luogo di installazione e in grado di sopportare le sollecitazioni (termiche, meccaniche ecc.) alle quali possono essere sottoposti durante l'uso (Norma CEI 64-8 art.512.2.1-2-3).

Le apparecchiature ed i materiali utilizzati dovranno essere inoltre costruiti in conformità alle specifiche Norme, essere dotati di marcatura CE, ed essere, laddove questo sia previsto, contrassegnate dal Marchio italiano di qualità (IMQ), o da altro marchio europeo riconosciuto.

Leggi, norme e regolamenti

Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato "a regola d'arte", sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l'installazione.

A tal fine dovranno essere rispettate le norme, prescrizioni e regolamentazioni emanate dagli organismi competenti in relazione alle diverse parti dell'impianto stesso, alcune delle quali verranno richiamate, laddove opportuno, nella presente relazione. Sono comunque preliminarmente richiamate le principali leggi, norme e regolamenti cui il presente progetto si uniforma.

Prescrizioni generali

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte come prescritto dalla Legge 186 del 1 Marzo 1968. Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono corrispondere alle norme di Legge e di regolamento vigenti.

Qualora alcune prescrizioni contenute nel citato decreto siano in contrasto o superate dalla Normativa CEI in vigore, si seguiranno le indicazioni delle norme CEI in quanto ad esse la Legge 186/68 attribuisce lo status di regola dell'arte.

Gli impianti dovranno inoltre essere conformi a:

- Testo unico sulla sicurezza D.Lgs. 81/08;
- Prescrizioni dei VV. F e delle autorità locali;
- Prescrizioni della società di distribuzione dell'energia per la connessione alle reti pubbliche di distribuzione;

Prevenzione degli infortuni sul lavoro

La Ditta installatrice per quanto riguarda tutte le operazioni eseguite nel cantiere è soggetta alla piena osservanza di tutte le disposizioni derivanti da Leggi, Regolamenti e Norme in vigore per le opere di costruzioni elettriche.

Dovrà inoltre rispettare quanto prescritto dalle Norme CEI in merito ad un eventuale impianto elettrico di cantiere

Tipologia di Materiali

Tutti i materiali impiegati saranno autoestinguenti.

Essendo tali impianti in genere caratterizzati dalla presenza costante di umidità ed acqua che, oltre a velocizzare il processo di degrado dei componenti elettrici, aumenta il rischio di folgorazione si dovrà fare particolare attenzione nella scelta e nell'installazione dei componenti in modo da garantirne un adeguato isolamento e grado di protezione in relazione al luogo d'installazione.

Gradi protezione impianti

I gradi di protezione degli involucri e degli impianti, conformemente alle prescrizioni delle norme CEI 70-1, dovranno essere adeguati all'ambiente ed alla tipologia di installazione; si indicano qui di seguito, in funzione degli ambienti considerati, i gradi di protezione minimi previsti da conseguire per i singoli componenti e per gli impianti intesi complessivamente:

- Allevamenti minimo IP 44
- Quadri elettrici minimo IP 4X (entro locale tecnico)
- Impianti elettrici esterni: IP 66/67

⇒ LINEE DI DISTRIBUZIONE

La linea di alimentazione in partenza dal quadro elettrico sottocontatore, installato in prossimità del gruppo di misura dell'Ente Distributore all'esterno dell'attività, sarà realizzata con cavo FG16R16 o ARG16R16, posato entro cavidotto portacavi in PVC doppia parete adatto per posa interrata e segnalato con nastro rilevabile al metal detector.

Le linee di distribuzione di bassa tensione saranno realizzate nel seguente modo :

- linee alimentazione dei quadri elettrici a servizio degli allevamenti A....F "Q.BT.P.A...F", in partenza dal quadro generale "QEG" saranno realizzate con cavi in doppio isolamento tipo FG16R16 o ARG16R16 posati entro cavidotto portacavi in PVC corrugato flessibile a doppia parete, adatti per posa interrata, segnalati con nastro impusctibile e rilevabile al metal detector;

- linee principali interne ai capannoni in partenza dai quadri elettrici interni e dai quadri di automazione, realizzate con cavi FG16OAR16 posati entro canali portacavi metallici in filo di acciaio;
- linee secondarie e derivazioni realizzate con cavi c.s., posati entro tubazioni portacavi in PVC rigido installati a vista lungo le pareti o fissate alla struttura del sistema.
- linee per sonde, consensi, ecc, in partenza dai quadri elettrici di automazione "QEA" realizzate con cavi FR20H2R16 schermati (cavo secondo nuovo CPR)
- le linee di distribuzione nella zona medicinali, servizi, spogliatoio saranno realizzate con conduttori unipolari FS17 posati all'interno di tubazioni portacavi in PVC corrugato flessibile serie pesante posato sotto traccia o sotto pavimento;
- le linee di distribuzione nella zona deposito disinfettanti/vaccini e refrigeratori morti/vaccini saranno realizzate con conduttori FS17 o cavi FG16OR16 posati entro tubazioni porta cavi in PVC rigido posate a vista.

⇒ **COMANDO DI EMERGENZA**

Sarà installato un comando di emergenza atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico installato nella palazzina

Tale comando sarà realizzato mediante pulsante di sgancio entro contenitore con vetro frangibile, dotato di lampada al neon per la segnalazione dello stato del circuito, il quale sarà collegato con l'interruttore generale esterno dell'attività, mediante cavo FTG10(O)M1 resistente al fuoco.

L'azionamento del pulsante di sgancio dovrà arrestare anche il gruppo elettrogeno.

⇒ **CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI E PASSERELLE PORTACAVI**

La distribuzione dell'energia elettrica dai quadri alle utenze sarà realizzata in conformità a quanto rappresentato nella planimetria degli impianti elettrici di tavola IE01 e in particolare sarà così realizzata:

- i percorsi cavi all'esterno saranno prevalentemente eseguiti entro cavidotti portacavi in PVC a doppia parete interrati a profondità sufficiente ad evitare pericoli di schiacciamenti e costituite da tubazioni di tipo plastico flessibile corrugato di opportuno diametro. Lungo il percorso, in corrispondenza delle derivazione e degli angoli, saranno previsti opportuni pozzetti rompi tratta per l'infilaggio dei cavi; (vedere indicazioni riportate nella pagina seguente "Indicazioni posa cavidotti")
- per i percorsi a bordo macchina saranno invece eseguiti preferibilmente su passerelle portacavi a filo in acciaio zincato a caldo, dotati di coperchio per i tratti verticali o soggetti a urti,
- nei tratti di raccordo tra canaline e utenza saranno previste tubazioni portacavi in PVC rigido. Le tubazioni verranno impiegate unicamente come protezione meccanica e sostegno dei cavi nei tratti rettilinei. L'ingresso del cavo all'utenza avverrà con l'impiego di guaine flessibili con opportuni raccordi terminali in grado di garantire l'adeguato grado di protezione.

Le canalizzazioni saranno comunque comprensive di elementi speciali quali:

- elementi di giunzione;
- curve piane, di discesa e di salita con varie angolazioni;
- derivazioni;
- elementi di riduzione;
- staffe di sostegno;
- bulloneria varia.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in modo tale da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa.

La sezione dei cavi d'energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non supererà il 70% della sezione utile del canale stesso.

Laddove uno stesso canale sarà utilizzato per cavi d'energia e cavi di segnale, sarà munito di setti separatori, oppure in alternativa si utilizzeranno cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Entro le canale, i cavi saranno collocati in ordinato allineamento evitando grovigli ed accavallamenti.

Particolarmente nei tratti verticali i cavi saranno fissati tra loro e alle canale mediante legature con fascette in PVC, dotate di cartellini adatti a ricevere l'indicazione del circuito di appartenenza.

Le canalizzazioni saranno fissate alle strutture a mezzo di staffe di sostegno; l'interasse di dette mensole dipenderà dal carico e comunque la distanza massima non sarà superiore a 1.5 metri.

Nei tratti di percorso all'aperto (cielo libero) le canaline saranno munite di coperchio.

Le scatole di smistamento, le cassette contenenti morsettiere o apparecchiature da utilizzare lungo il percorso dei tubi, saranno in metallo con grado di protezione non inferiore a IP55.

Tutti i cavi dovranno essere contrassegnati alle due estremità con fascette di identificazione riportante il corrispondente numero di riferimento dello schema elettrico e dell'elenco cavi; analoghe fascette dovranno essere collocate sui cavi in corrispondenza dei punti di impianto accessibili quali cassette di derivazione cassette rompitratta ecc.

I terminali dei cavi di potenza e controllo saranno eseguiti con capicorda in rame stagnato del tipo a compressione preisolato.

Per le modalità d'esecuzione delle condutture saranno rispettate le prescrizioni CEI – Norme tecniche, prescrizioni tecniche generali o altro.

⇒ INDICAZIONI POSA CAVIDOTTI INTERRATI

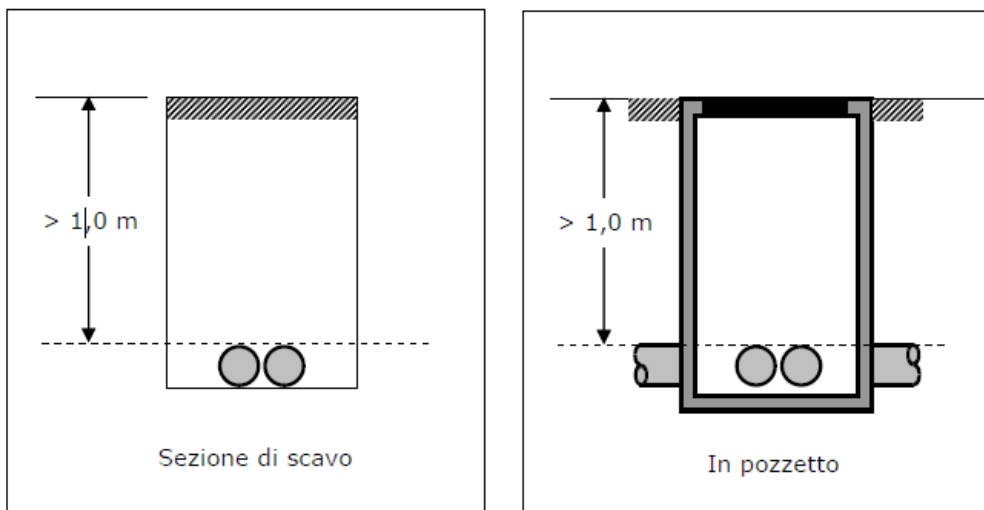
Per cavidotto si intende il tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinato ad ospitare i cavi di bassa tensione e altri usi entro cavidotti dedicati), compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (rinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o manufatti in cls.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.).

La realizzazione dei cavidotti deve essere effettuata tenendo conto della presenza degli altri servizi interrati (acqua, ecc.).

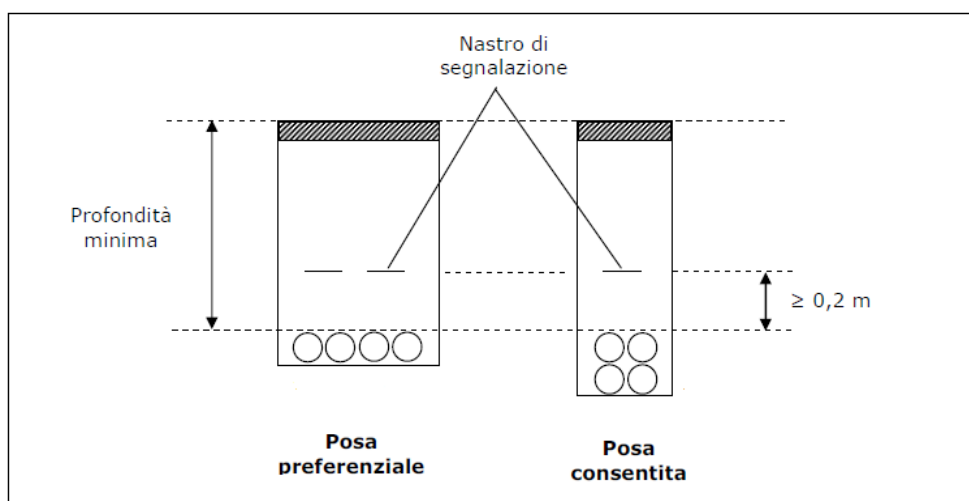
Nella posa dei tubi le curve devono essere limitate al minimo necessario e comunque dovranno avere un raggio non inferiore a 1,50 m. In particolare il profilo della tubazione deve essere quanto più lineare possibile evitando in particolare le "strozzature" nei casi di incrocio con altre opere o per la eventuale presenza di ostacoli.

Il fondo dello scavo deve essere piatto e privo di asperità che possano danneggiare le tubazioni.

La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 0.5/0.6 m misurato dall'estradosso superiore del tubo. Va tenuto conto che detta profondità di posa minima deve essere osservata tanto nella posa longitudinale che in quella trasversale fin anche nei raccordi ai pozzetti.



Lungo la canalizzazione i tubi vanno collocati generalmente tutti sullo stesso piano di posa. Al di sopra dei cavidotti ad almeno 0,2 m dall'estradosso del tubo stesso, dovrà essere collocato il nastro monitore con la scritta CAVI ELETTRICI.



Una volta completata la posa dei tubi, prima del loro ricoprimento, si dovrà verificare la continuità e l'allineamento degli stessi.

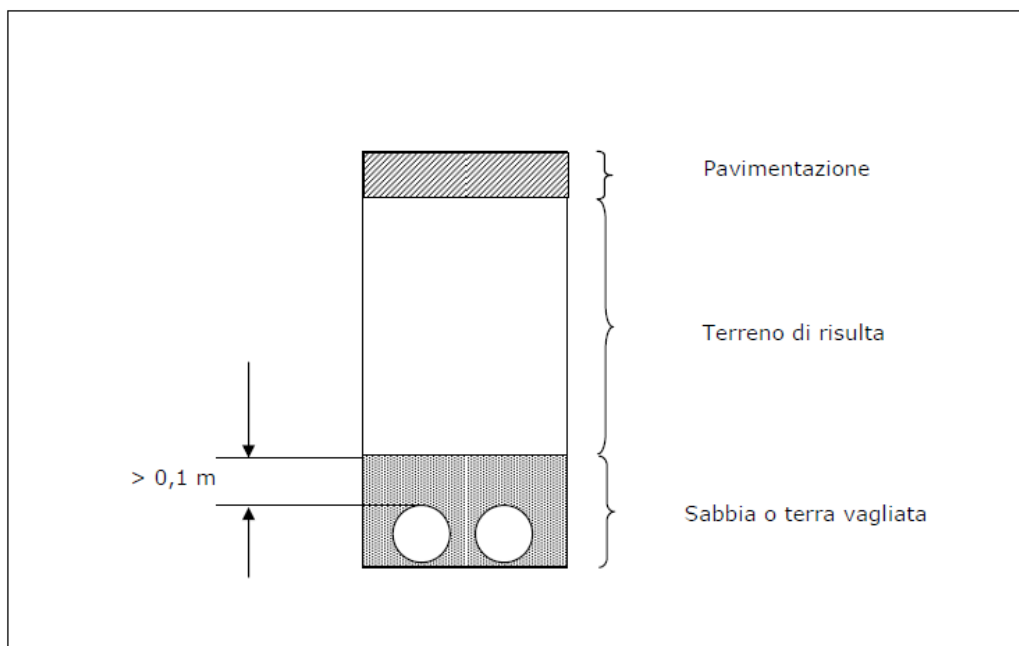
In particolare al fine di impedire l'ingresso di terra o altro materiale all'interno dei cavidotti si dovrà verificare:

- la giunzione dei tubi (che deve essere realizzata a regola d'arte);
- la sigillatura delle estremità dei tubi che non si attestino a pozzetti.

Per il ricoprimento della trincea, valgono le seguenti indicazioni:

- la prima parte del rinterro (fino a 0,1 m sopra al tubo collocato più in alto) deve essere eseguita con sabbia o terra vagliata successivamente irrorata con acqua in modo da realizzare una buona compattazione;

- la restante parte della trincea (esclusa la pavimentazione) dovrà essere riempita a strati successivi di spessore non superiore a 0,3 m ciascuno utilizzando il materiale di risulta dallo scavo (i materiali utilizzati dovranno essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati al fine di evitare successivi cedimenti).



All'interno dei pozzetti i cavidotti devono essere sempre interrotti tagliando i tubi a filo parete.

Per la realizzazione delle canalizzazioni sono da impiegare tubi in materiale plastico conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), tipo 450 come caratteristiche di resistenza a schiacciamento e devono avere la superficie interna liscia.

La giunzione fra due tubazioni di tipo corrugato, deve essere effettuata utilizzando gli appositi raccordi forniti dal costruttore.

Sono previsti tubi di vari diametri interni 63 e 125 mm per le canalizzazioni principali.

All'interno dei pozzetti, una volta praticati i fori per i tubi e posizionati gli stessi, il punto di innesto dovrà essere opportunamente stuccato con malta di cemento o appositi sigillanti asportando le eventuali eccedenze (il fondo dovrà essere pulito).

⇒ IMPIANTISTICA DI COLLEGAMENTO

L'impiantistica relativa ai collegamenti terminali dovrà essere realizzata tenendo conto delle condizioni operative delle aree, nell'ottica di ridurre i rischi di danneggiamento delle condutture, della limitazione della penetrazione di sporcizia all'interno delle condutture in modo da garantire un ottimale scambio di calore con l'ambiente, ed evitare l'attacco di roditori ai cavi.

Gli allacciamenti e derivazioni finali agli apparecchi utilizzatori saranno realizzati con guaine protettive flessibili contenenti al loro interno cavi a doppio isolamento tipo FG16OR16AR e nei punti di collegamento con scatole e apparecchi dovranno essere utilizzati appositi bocchettoni pressacavo.

⇒ IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione sarà articolato come segue :

selezione uova, testata, contro testata e locali tecnici, depositi e spogliatoio con plafoniere a LED di potenza 34 e 60W aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in policarbonato stabilizzato UV coestruso in doppia finitura, satinata per il vano ottico e opaca per il vano ausiliari elettrici;
- testate in tecnopolimero;
- prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C;
- LED white - Tot: 34W – 5134 lm;
- LED white - Tot: 60W – 9060 lm;
- tecnologia LED di ultima generazione Ta-20+45°C vita utile 44.000h al 80% L80B10.
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente;
- Grado di protezione IP 65

• **servizi** con plafoniere dotate di lampade a LED 14W aventi le seguenti caratteristiche :

- corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV;
- diffusore in policarbonato antiabbagliamento infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, liscio esternamente antipolvere;
- riflettore in alluminio lucido o policarbonato bianco.
- portalampada in policarbonato e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G23; E27;
- alimentazione 230V/50Hz.
- prodotto in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, protette con il grado IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente infiammabili. In doppio isolamento

I centri luce saranno comandati mediante pulsanti unipolari 1N0 10 A 250V, in esecuzione IP 67, temporizzati per le luci di testata, controtestata e con interruttori e deviatori con azionamento a bilancere 16 A 250V per i restanti locali, installati nelle posizioni indicate nella tavola allegata e secondo le indicazioni del Committente.

Oltre all'illuminazione normale sarà realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza/emergenza nei seguenti locali : selezione uova, spogliatoio e servizi, testate e contro testate degli allevamenti.

La necessità di realizzare un impianto di illuminazione di sicurezza all'interno dell'allevamento dovrà essere valutata con il tecnico della sicurezza in funzione della valutazione dei rischi.

Per la realizzazione dell'impianto verranno impiegati apparecchi a LED, aventi le seguenti caratteristiche:

- apparecchio autonomo non permanente per illuminazione di sicurezza IP65 con autodiagnosi, costruito in conformità alla norma CEI EN 60598-2-22;
- corpo in materiale termoplastico , con ingressi per cavi e tubi in elastomero per la tenuta del grado IP senza ulteriori accessori;
- test automatici a cadenza periodica: funzionale ogni (7gg), di autonomia ogni 84gg;
- segnalazione di stato tramite Led multicolore.

Caratteristiche tecniche apparecchi 300 lumen

- alimentazione 230V, 50/60Hz.
- flusso luminoso in emergenza 300 lm, potenza equivalente 11-18W
- autonomia 1 h
- batteria Ni-Cd - 4,8V 1,6Ah

Caratteristiche tecniche apparecchi 600 lumen

- alimentazione 230V, 50/60Hz.
- flusso luminoso in emergenza 600 lm, potenza equivalente 18-24W
- autonomia 1 h
- batteria Ni-Cd - 6,0V 1,6Ah

Caratteristiche di costruzione

Apparecchio costruito in materiale termoplastico autoestinguente 94-V-2 (UL 94) , grado di protezione IP65 IK07 , doppio isolamento , temperatura di funzionamento 0° +40°C.

Predisposto per installazione a parete, soffitto, c/soffitto, sospensione, barra elettrificata.

Possibilità di trasformare l'apparecchio da illuminazione di emergenza in apparecchio di segnalazione (ISO 7010)

Ingresso cavi/tubi fino a 20mm tramite membrana elastica in SEBS in grado di garantire la tenuta IP senza accessori aggiuntivi. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm² a 2,5mm² sia rigidi che flessibili.

Accumulatori ermetici ricaricabili Ni-Cd ad alta temperatura con morsetti ad innesto per sostituzione rapida. Dimensioni (mm): 301x127x45,5

Norme di costruzione

Apparecchio costruito in conformità alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC.

Le plafoniere saranno installate nella posizione indicata negli elaborati grafici e si accenderanno solo in caso di mancanza di alimentazione, saranno alimentate direttamente con linea dedicata che garantirà alle stesse la continuità di alimentazione.

Le derivazioni ai corpi illuminanti dovranno essere realizzate con conduttori posati in tubi e/o guaina in PVC, fissati alla cassetta di derivazione ed alla plafoniera con appositi bocchettoni pressacavo.

L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzato con proiettori dotati di lampada a LED di potenza 47 W aventi le seguenti caratteristiche :

- corpo/telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento;
- diffusore in vetro temperato sp. 5mm resistente agli shock termici e agli urti;
- sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimenti resistente alle alte temperature e ai raggi UV;
- verniciatura a polvere poliestere, grafite resistente alla corrosione e alle nebbie saline;
- prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529;

- LED tecnologia LED di ultima generazione 47w - 4000K - 6792lm - CRI 70 - 700mA - Ta-20+40°C mantenimento del flusso luminoso al 80% 50.000h L80B20;
- fattore di potenza: $\geq 0,9$;
- classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente
- superficie di esposizione al vento 1200cm²

L'impianto di illuminazione esterna sarà gestito da interruttore crepuscolare e interruttore orario per riduzione notturna secondo le esigenze della Committenza

Le derivazioni ai corpi illuminanti dovranno essere realizzate con conduttori posati in tubi e/o guaina in PVC, fissati alla cassetta di derivazione ed alla plafoniera con appositi bocchettoni pressacavo.

⇒ REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori funzionanti mediante interruttore crepuscolare, nel rispetto di quanto previsto dalla Delibera Legislativa n. 113/2003 della Regione Emilia Romagna relativamente alle ***“Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico”***

La Regione con la presente legge promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti nonché la tutela dell'attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici.

Per tali finalità si considera inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione esterna sarà corredato di certificazione di conformità alla presente legge e sarà:

- a) costituito da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;
- b) equipaggiato con lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione;
- c) realizzato in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di queste, valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di una candela al metro quadrato;
- d) realizzato ottimizzando l'efficienza degli stessi, e quindi impiegando, a parità di luminanza, apparecchi che conseguono impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;

L'illuminazione è prevista dall'alto verso il basso

⇒ IMPIANTO DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

La distribuzione forza motrice sarà realizzata nel seguente modo :

- con prese interbloccate con fusibili di tipo 2P+T 16 A 250V, 3P+T 16/32 A 400V aventi grado di protezione minimo IP 55, realizzate con tecnopolimeri plastici, ingresso cavi con pressacavo, doppio blocco meccanico, interruttore di manovra, coperchietto a molla in colore distintivo della tensione d'impiego, portavalvole per fusibili a tappo accessibili dall'esterno solo ad interruttore disinserito, fusibili di protezione - grado di protezione IP 55 - conforme alle norme CEI EN 60309 - CEI EN 60947 - CEI EN 60529 - CEI EN 60742 - IEC 60309 - IEC 947 - IEC 529 - IEC 742. Le prese CEE non dotate di fusibili di protezione dovranno essere protette a monte da interruttore magnetotermico avente $I_n = 2/4 \times 16$ A.

- con prese bipasso e universali 2P+T - 10/16A 250V, conformi alle norme CEI, aventi grado di sicurezza 2.1 con alveoli allineati e schermati, installate su apposite scatole porta apparecchi aventi grado di protezione IP 55

Le prese dovranno essere protette da differenziali aventi $I_{dN} = 30$ mA

Negli elaborati grafici allegati alla presente relazione sono indicati i vari tipi di prese e loro caratteristiche.

Gli allacciamenti e derivazioni finali agli apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzati con guaine protettive flessibili contenenti al loro interno cavi a doppio isolamento tipo FG16OR16 e nei punti di collegamento con scatole e apparecchi sono utilizzati appositi bocchettoni pressacavo.

Eventuali utilizzatori non derivati da presa interbloccata dovranno essere dotati di sezionatore di manovra onnipolare (ventilatori e generatori)

Le tubazioni e i loro accessori dovranno avere caratteristiche di resistenza alla fiamma in conformità alle corrispondenti norme CEI e di resistenza agli urti e schiacciamenti.

Tutti gli apparecchi di comando e di derivazione saranno del tipo a frutti modulari montati su supporti in resina termoplastico, combinati in gruppi monoblocco secondo le esigenze dell'impianto.

Le prese a spina dovranno essere scelte ed installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni dell'ambiente d'uso.

Per le prese per uso domestico e similare la direzione di inserzione delle relative spine dovrà risultare orizzontale (o prossima all'orizzontale).

⇒ CONCIMAIA

Nella concimaia non è previsto alcun impianto di illuminazione e distribuzione f.m..

⇒ GRUPPI ELETTROGENI

L'attività sarà dotata di due gruppi elettrogeni di potenza 100 kVA in grado di garantire il funzionamento in emergenza dell'intera attività.

I gruppi saranno installati rispettando le distanze previste dal locale Comando dei Vigili del Fuoco (minimo 3 m) e saranno formati da un alternatore sincrono trifase a 4 poli, autoeccitato, autoregolato, protetto e autoventilato, senza spazzole, azionato da un motore a combustione interna funzionante a gasolio e alimentato dal serbatoio incorporato.

Alimentazione del motore

Il serbatoio incorporato sarà in acciaio, con giunti saldati e ancorato nella parte bassa all'intelaiatura costituendone supporto, adeguatamente protetto da vibrazioni e dal calore del motore e del tubo di scarico dei prodotti della combustione.

L'alimentazione del serbatoio incorporato avverrà tramite recipienti portatili e solo quando il motore sarà fermo e con la massima cautela.

Il serbatoio ausiliario a bordo del gruppo elettrogeno sarà dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo di intercettazione del flusso;
- dispositivo di arresto delle pompe di alimentazione;
- dispositivo di allarme ottico e acustico.

Tali dispositivi saranno del tipo approvato dal Ministero dell'Interno.

Il motore del gruppo sarà dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

1. dispositivo automatico di arresto del motore sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o di livello dell'olio lubrificante;

2. dispositivo automatico di intercettazione del flusso combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica;

L'intervento del dispositivo di arresto dovrà provocare anche l'esclusione della corrente elettrica dei circuiti di alimentazione.

Tali dispositivi saranno del tipo approvato dal Ministero dell'Interno.

Le tubazioni di gas di scarico del motore saranno in acciaio, di sufficiente robustezza ed a perfetta tenuta. Lo scarico avverrà direttamente all'esterno.

Le tubazioni saranno adeguatamente protette o schermate per la protezione delle persone da accidentali contatti. I materiali per la coibentazione e la protezione saranno del tipo incombustibile o combustibile di classe I di reazione al fuoco.

Il serbatoio dell'olio lubrificante sarà a tenuta; i vapori dell'olio dovranno essere riciclati nel motore o condensati in apposito contenitore. Un eventuale sfogo dei vapori sarà collegato direttamente con l'area esterna mediante tubo di ventilazione la cui estremità disterà almeno m. 1,5 da porte, finestre o altre prese d'aria praticabili.

Gli impianti ed i dispositivi elettrici posti a servizio del gruppo saranno eseguiti a regola d'arte in osservanza alle norme CEI vigenti e alla L. 186/68.

In prossimità del gruppo dovrà essere installato un estintore portatile da Kg. 9, del tipo approvato per fuochi di classe B e C.

Segnaletica di sicurezza

L'esercizio del gruppo elettrogeno presenta dei rischi non solo elettrici, ma anche meccanici (parti in movimento), termici (superfici calde), chimici (prodotti della combustione) e acustici (rumore).

Sarà pertanto necessario installare idonea segnaletica di sicurezza allo scopo di :

- avvertire le persone dei rischi residui
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo
- prescrivere alcuni comportamenti ai fini della sicurezza, ecc.

Il gruppo elettrogeno è classificabile come officina elettrica (norma CEI 64-8 art. 21.8 e art. 29.1) alla quale possono accedere solo persone addestrate (esperte o avvertite) che hanno le conoscenze tecniche necessarie per prevenire i rischi presenti.

Sul gruppo elettrogeno dovrà essere apposta, dal costruttore dello stesso, la seguente segnaletica di sicurezza :

- obbligo di utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI)
- divieto di pulire, oliare, ingrassare, riparare o registrare a mano organi in movimento
- divieto di spegnere l'incendio con acqua
- divieto di fumare o usare fiamme libere
- divieto di accesso alle persone non autorizzate
- avvertimento "tensione elettrica pericolosa – 400V"
- avvertimento "gruppo elettrogeno ad avviamento automatico"
- cartelli per segnalare la posizione degli estintori, valvola intercettazione combustibile e pulsante di emergenza

⇒ IMPIANTO DI SEGNALAZIONE EMERGENZA

Sarà realizzato un impianto di segnalazione di emergenza con avvisatore ottico acustico azionato da pulsanti a rottura vetro manuali installati in testata di ogni capannone.

Il segnale acustico deve:

- avere un livello sonoro chiaramente udibile e nettamente superiore ai rumori di fondo;
- essere facilmente riconoscibile e;
- nettamente distinguibile da altri segnali acustici e/o rumori di fondo.

L'impianto sarà realizzato secondo le seguenti norme :

Norma UNI EN 54-3 - Norma UNI 9795 - Norma UNI 11224

⇒ IMPIANTO BORDO MACCHINA

L'equipaggiamento elettrico dell'insieme delle macchine che compongono il sistema avicolo sarà realizzato dall'installatore elettrico, su progetto fornito dal committente o dal costruttore del sistema sulla base della valutazione dei rischi, secondo la EN 60204-1. L'impresa installatrice non assume alcun obbligo ulteriore rispetto a quello di realizzare l'equipaggiamento elettrico, in particolare non assume alcun obbligo, che resta a carico del Committente o Costruttore del sistema avicolo, di marcare CE la macchina.

⇒ QUADRI ELETTRICI

In prossimità del gruppo di misura Enel, posto all'esterno dell'allevamento (vedere tavola IE01) entro apposito armadio tecnico, ad una distanza inferiore a 3 m, sarà installato il quadro elettrico sottocontatore "Q.E.S." contenente cablato al suo interno l'interruttore magnetotermico differenziale generale a protezione della linea di alimentazione del quadro "Q.E.G."

All'interno dei quadri è consigliata l'installazione dei scaricatori di sovratensione.

Misure ENEL	⇒	Q.E.S. (quadro sottocontatore)	⇒	Q.E.G. (quadro elettrico generale)
				⇩
				Q.BT.P.A....F e Q.E.P.

Il quadro "Q.E.S." sarà realizzato con cassetta in poliestere, dotata di porta frontale trasparente e serratura a chiave, aventi grado di protezione IP 65.

Il quadro generale "Q.E.G." sarà del tipo ad cassetta componibile in relazione ai calcoli di dimensionamento secondo CEI 61439/1, con strutture in lamiera di acciaio, verniciato con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche e poliestere polimerizzato a caldo, con porta frontale trasparente, avente grado di protezione a porta chiusa minimo IP4X e al suo interno saranno cablate le apparecchiature di comando e protezione delle linee elettriche di distribuzione a servizio della palazzina e a protezione delle linee di alimentazione dei quadri elettrici dei capannoni adibiti a pulcinie "Q.BT.P.A....F"..

I quadri elettrici a servizio dei capannoni saranno del tipo ad armadio con vani porta cavi e avranno adeguate dimensioni in relazione ai calcoli di dimensionamento secondo CEI EN 61439/1, con strutture in lamiera di acciaio, verniciato con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche e poliestere polimerizzato a caldo, con porta frontale trasparente, avente grado di protezione a porta chiusa minimo IP55, al loro interno saranno cablati gli interruttori a protezione dei circuiti di illuminazione, distribuzione forza motrice e quadri di automazione.

Gli interruttori saranno alloggiati in scomparti accessibili dal fronte. In corrispondenza del retro dei singoli scomparti dovrà essere previsto lo spazio per un agevole allacciamento dei cavi di potenza ed ausiliaria in uscita.

I circuiti di potenza saranno dimensionati in base alla corrente nominale dei dispositivi di protezione con una sezione minima di 2.5 mm².

Ciascun conduttore sarà identificato ad entrambi i capi da una dicitura in conformità agli schemi funzionali e di cablaggio.

I quadri saranno muniti di una sbarra di terra con la funzione di collettore di terra.

In prossimità della morsettiera si dovrà fissare una robusta barra forata in acciaio zincato con profilo a c, sulla quale fissare le teste dei cavi provenienti dal campo in modo che i singoli conduttori non risultino in tiro sulla morsettiera.

Le apparecchiature di comando e protezione saranno tra loro coordinate secondo le indicazioni del costruttore in modo da garantire la sicurezza e l'affidabilità dell'installazione.

Gli interruttori a protezione delle singole linee in partenza saranno del tipo magnetotermico con curva caratteristica "B, C o D" in relazione al tipo di utilizzatore con tarature e sezioni rilevabili dagli schemi in allegato.

Le dimensioni dei quadri elettrici sono da definire in relazione al tipo e al numero di apparecchi da installare, e secondo le norme CEI EN 61439.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

Per contatto diretto si intende un contatto di persone con le parti attive di un circuito elettrico (neutro compreso). Si potrà accedere alle apparecchiature interne ai quadri di distribuzione solo a tensione disinserita. In alternativa la legge permette l'apertura delle porte frontali per mezzo di apposito attrezzo, se si utilizzerà questo sistema, tutte le apparecchiature elettriche all'interno dei quadri di distribuzione dovranno avere un grado minimo di protezione pari a IPXXB (IP20), pertanto le eventuali barre collettrici e gli altri apparecchi che non raggiungono questo grado di protezione, saranno protette contro i contatti diretti mediante apposita copertura in materiale isolante ignifugo, asportabile solo con l'uso di apposito attrezzo.

- Le parti attive che rientrano nelle condizioni di bassissima tensione di sicurezza non hanno bisogno di essere protette.

Possono essere scelti uno o più dei seguenti provvedimenti di protezione:

- **Mediante isolamento delle parti attive.** Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolante che possa essere rimosso solo mediante la sua distruzione e che sia in grado di resistere nel tempo alle sollecitazioni (meccaniche, elettriche termiche) a cui può essere sottoposto durante il servizio.
- **Mediante barriere o involucri.** Tutte le superfici esterne devono avere un grado di protezione non inferiore a IP2X.

I coperchi, le porte, le piastre di chiusura, ecc. devono essere collegate a terra se sono prossimi ad apparecchi elettrici. Le porte esterne, separate dalle apparecchiature da una controporta o da un pannello non devono essere collegate a terra.

CIRCUITI INTERNI AL QUADRO

Le connessioni tra parti percorse da corrente devono essere realizzate con mezzi che assicurino una pressione di contatto sufficiente e permanente e non devono subire alterazioni inammissibili a causa di sovratemperature normali, invecchiamento dei materiali isolanti, vibrazioni, dilatazioni termiche, ecc. che si producono nel servizio ordinario.

La scelta delle sezioni dei conduttori all'interno del quadro è lasciata alla responsabilità del costruttore e dipende, oltre che dall'entità della corrente, dalle sollecitazioni meccaniche cui il quadro è sottoposto, dalla sistemazione dei conduttori, dal tipo di isolamento, ecc. in generale si considerano le norme UNEL 35011-72 e IEC 364-5-523, utilizzando le tabelle per posa in tubo, per temperature di 30°, senza altri particolari coefficienti di correzione.

In generale ad ogni terminale di connessione deve essere connesso un solo conduttore: sono ammesse le connessioni di due o più conduttori a un terminale di connessione solo quando tale terminale è previsto per questo scopo.

Le connessioni di alimentazione degli apparecchi e degli strumenti di misura montati su coperchi o porte devono essere installate in modo che i conduttori non possano essere meccanicamente danneggiati a seguito del movimento dei coperchi o delle porte.

PROVE DI TIPO ED INDIVIDUALI

Le prove di tipo vanno effettuate, per iniziativa del costruttore, su un esemplare di quadro o su parti di quadro che siano costruiti secondo lo stesso progetto o secondo progetti simili. Le prove di tipo generalmente sono effettuate dai costruttori dei singoli componenti dei quadri e fatte approvare mediante certificazione, essi comprendono le verifiche previste dalla CEI EN 61439/..., pertanto si raccomanda di utilizzare esclusivamente quadri e parti di esso che abbiano superato le prove di tipo in questo modo all'assemblatore è prescritta la prova individuale e può allegare al collaudo i certificati dei costruttori.

Le prove individuali da eseguirsi per ogni quadro fornito comprendono:

- ***controllo del quadro ivi compreso il controllo del cablaggio e, una prova di funzionamento elettrico***
- ***prova di tensione applicata o verifica della resistenza d'isolamento***
- ***verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica del circuito di protezione.***

L'installatore per ogni quadro deve rilasciare la dichiarazione di conformità che comprenda anche il certificato di collaudo secondo quanto sopra specificato.

DATI DA FORNIRE CONGIUNTAMENTE AL QUADRO

Targhe identificative

Ciascun quadro deve essere corredato di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere visibili e leggibili a quadro installato, possono essere poste anche dietro al portello, con i seguenti dati :

- ***nome o marchio di fabbrica del costruttore***
- ***tipo, numero o altro mezzo di identificazione del quadro***

Altri dati informativi

Queste ulteriori informazioni devono essere disponibili o su targa o in altri modi appropriati quali cataloghi, documenti, schemi e simili:

- ***norma di riferimento CEI EN 61439/....***
- ***natura della corrente e frequenza***
- ***Corrente nominale del quadro***
- ***tensioni di funzionamento nominali***
- ***tensioni di isolamento nominali***
- ***tensioni nominali dei circuiti ausiliari (se del caso)***
- ***limiti di funzionamento***
- ***corrente nominale di ciascun circuito (se del caso)***
- ***tenuta al cortocircuito***
- ***grado di protezione (solo se superiore a IP 2X).***
- ***misure di protezione delle persone***
- ***condizioni di servizio (se differenti da quelle normali)***
- ***tipo di sistema di messa a terra per il quale il quadro e' destinato***

➤ **Prescrizioni di carattere generale**

RIEPILOGO PRESCRIZIONI COMUNI DI PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER I COMPONENTI ELETTRICI ESCLUSE LE CONDUTTURE
<p>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</p>
<p>Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili</p>
<p>Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso al pubblico e la presenza di pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo</p>
<p>Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422, della norma CEI 64-8, sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. I componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti 2. I componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti, devono essere installati in uno di seguenti modi : <ul style="list-style-type: none"> - su od entro elementi costituiti da materiali che resistano a tali temperature e che abbiano bassa conducibilità termica - dietro schermi termicamente isolati che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica - ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore per evitare che tali temperature possano avere effetti termici dannosi sui materiali la cui conservazione potrebbe venire compromessa da tali temperature, utilizzando supporti di bassa conducibilità termica 3. I componenti elettrici collegati all'impianto in modo permanente che nel loro funzionamento ordinario siano tali da produrre archi o scintille, devono : <ul style="list-style-type: none"> - essere totalmente racchiusi in elementi di materiale resistente agli archi, oppure - essere schermati - essere installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o le scintille potrebbero avere effetti termici dannosi, per permettere una sicura estinzione degli stessi archi o scintille 4. I componenti elettrici fissi che presentino effetti di focalizzazione o di concentrazione di calore devono essere distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio in modo tale che questi oggetti od elementi non possano essere sottoposti, in condizione ordinarie, a temperature pericolose. 5. Quando i componenti elettrici installati nello stesso locale contengono liquido infiammabile in quantità significativa, si devono prendere precauzioni per evitare che il liquido in fiamme ed i prodotti di combustione del liquido stesso si propaghino alle altre parti dell'edificio 6. I materiali degli involucri disposti attorno ai componenti elettrici durante la messa in opera devono essere in grado di sopportare le più elevate temperature che possano essere prodotte dai componenti stessi
<p>Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza dovrà essere :</p> <ol style="list-style-type: none"> a) fino 100W - 0.5 mt b) da 100 a 300W - 0.8 mt c) da 300 a 500W - 1.0 mt d) > 500 W possono essere necessarie distanze maggiori <p>Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione.</p> <p>Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.</p>

PRESCRIZIONI COMUNI DI PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER LE CONDUTTURE

Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono: cortocircuiti, riscaldamento, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; pertanto, esse devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescò né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati. Per il raggiungimento degli scopi sopra prefissati, le condutture devono essere realizzate e protette come indicato nei punti seguenti.

Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto), per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48).

È vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto.

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 c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari

TIPI DI CONDUTTURE AMMESSE

Le condutture devono essere realizzate in uno dei modi indicati :

a)

a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;

a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;

a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.

b)

b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;

b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;

b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.

c)

c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (1);

c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:

costruiti con materiali isolanti;

installati in vista (non incassati);

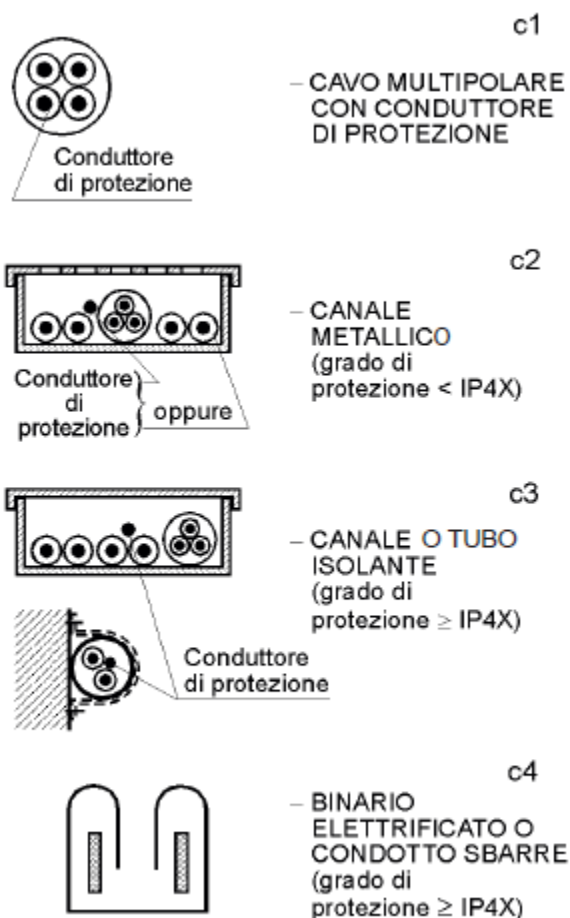
con grado di protezione almeno IP4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente Norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.

c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

Esempi di condutture negli ambienti a maggiori rischio in caso di incendio





PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Per le condutture i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 e della Sezione 473 in uno dei modi seguenti.

a) Nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn}=30$ mA; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

b) Nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.

REQUISITI DELLE CONDUTTURE PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO CHE DOVRANNO ESSERE SECONDO IL NUOVO CPR UE 305/11

Per le condutture la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi seguenti :

a) utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-1 (CEI 20-35) quando:

sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure

i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;

b) utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 60332-3 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);

c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (527.2).

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.2

Per i cavi delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti.

A tal fine sono considerati adatti i cavi senza alogeni (LSOH) rispondenti alle Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 61034 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove.

Le tipologie di cavo sopra riportate sono conformi alle Norme CEI 20-13, CEI 20-38 e alla Norma CEI 20-20/15.

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.3

Quando sono montati su od entro strutture combustibili, i componenti dell'impianto (27.1), che nel loro funzionamento previsto possono produrre archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X almeno verso le strutture combustibili.

Criteri di esecuzione degli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

751.04.1 La Tabella 1 fornisce informazioni sulle condizioni di installazione e sulla scelta del grado di protezione IP verso la parete delle scatole e delle cassette incassate

		Classe di reazione al fuoco delle pareti ⁽¹⁾				
Ambienti		0	1	2	3	4
Ambienti ordinari ⁽²⁾		o	o	o	Componenti schermati ⁽⁴⁾	
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.2 ⁽⁴⁾	o	o	o	Componenti schermati ⁽⁴⁾	
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.2 ⁽⁴⁾ Pubblico spettacolo	o	o	x	x	X
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.3 ⁽⁴⁾	o	IP 4X (se i componenti emettono archi o scintille)			
Ambienti a maggior rischio in caso di incendio ⁽³⁾	751.03.4 ⁽⁴⁾	o	o	o	Componenti schermati ⁽⁴⁾	

Legenda

o grado di protezione IP in accordo con norme generali (di regola IP2X su superfici verticali)
x tipo di parete non permesso

(1) D.M. 26 giugno 1984. Secondo questo decreto i materiali solidi sono assegnati alle classi 0,1,2,3,4,e 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione. Queste classi possono essere sinteticamente individuate nel modo seguente:
classe 0: materiali incombustibili;
classe 1: materiali che non possono bruciare;
classe 2: materiali difficilmente combustibili (possono prendere fuoco a contatto con una sorgente di innesco, ma allontanati da questa non bruciano);
classe 3: materiali combustibili (possono bruciare, se innescati);
classe 4: materiali comburenti (a contatto con altre sostanze, specie se infiammabili, favoriscono la combustione);
classe 5: i materiali sono esplosivi.

L'unico documento idoneo ad attestare la classe di reazione al fuoco di un materiale è l'atto di omologazione rilasciato dal Ministero dell'Interno, anche sulla base di una certificazione rilasciata da un laboratorio riconosciuto. Sono omologabili tutti i materiali classificabili, cioè i materiali per i quali il D.M. 26.06.1984 individua i metodi di prova atti alla loro classificazione.

Si fa presente che per le classi di reazione al fuoco sono stati pubblicati anche il D.M. 10.03.2005 e il D.M. 15.03.2005.

(2) CEI 64-8, Sezione 422.

(3) CEI 64-8, Sezione 751.

(4) I componenti devono essere schermati secondo 422.2.e 422.3 della Norma CEI 64-8 se sono tali da raggiungere temperature superficiali elevate o da produrre archi o scintille.

Prescrizioni aggiuntive per gli impianti elettrici negli ambienti di cui Art. 751.03.4

a) Tutti i componenti dell'impianto, ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda ai punti precedenti, e inoltre gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi a 512.2.

Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A - potere di interruzione $I_{cn} \leq 3000$ A.

NOTA 1 In conformità alle Norme CEI relative agli apparecchi d'illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

NOTA 2 Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X.

b) I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

c) Quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto, devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive. Per l'eventuale pericolo d'esplosione e il pericolo di incendio dello strato di polvere combustibile, vedere le relative Norme CEI del CT 31.

d) I motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

e) Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi d'illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularsi in quantità pericolose, vedere la Norma CEI EN 60598-2-24 (CEI 34-88).

f) Gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

Per gli ambienti di cui in 751.03.4 le prescrizioni della Sezione 751 si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti nella presente Sezione 751 può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso

In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

a) 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;

b) 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;

c) 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi, come stabilito nel 751.04.2.8.b) (assenza di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti, di cui in 751.04.2.8.c), si devono assumere distanze dal materiale combustibile non inferiori a 4 m nella direzione di provenienza della conduttura.

Prescrizioni per i tubi protettivi:

Le tubazioni e i loro accessori dovranno avere caratteristiche di resistenza alla fiamma in conformità alle corrispondenti norme CEI.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi devono essere tali da permettere l'agevole infilaggio dei cavi dopo la messa in opera dei tubi stessi.

Le giunzioni, le derivazioni e le connessioni agli apparecchi saranno realizzate con dispositivi tali da :

- consentire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere
- permettere la giunzione senza provocare riduzioni della sezione dei conduttori
- non alterarsi in ambiente umido
- mantenere in permanenza la pressione di contatto

E' raccomandato un diametro interno dei tubi almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere.

E' comunque consigliabile sovradimensionare i tubi per eventuali usi futuri.

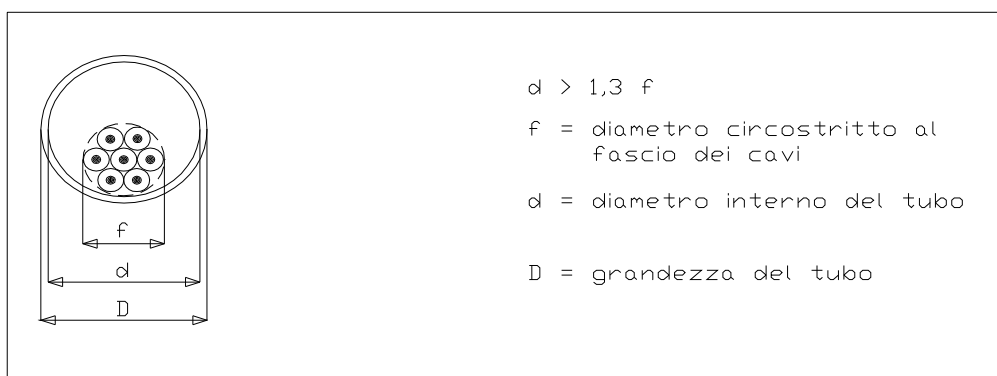


Figura : il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,3 volte il diametro circoscritto al fascio dei cavi

E' permesso posare conduttori di sistemi elettrici a tensione diversa nella stessa conduttura solo se tutti i conduttori sono isolati per la tensione nominale più elevata.

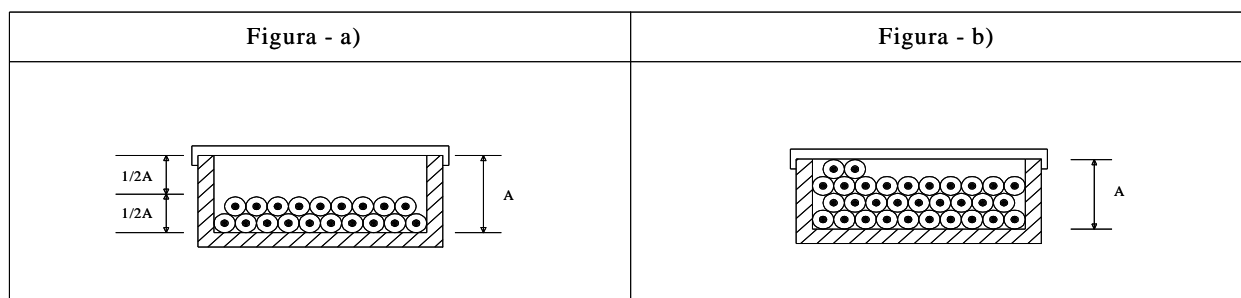
Sarà inoltre necessario verificare che le dimensioni del canale siano sufficienti a contenere il fascio di cavi.

Prescrizioni per i canali:

Il canale dovrà assicurare la protezione meccanica dei cavi, permetterne la posa senza tiro, avvolgimenti o passaggi che possono danneggiare l'isolamento dei cavi stessi.

Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto dal volume occupato dalle connessioni, non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso. Tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando e ai cavi per telecomunicazione.

Figura : Posa dei cavi nei canali



Legenda:

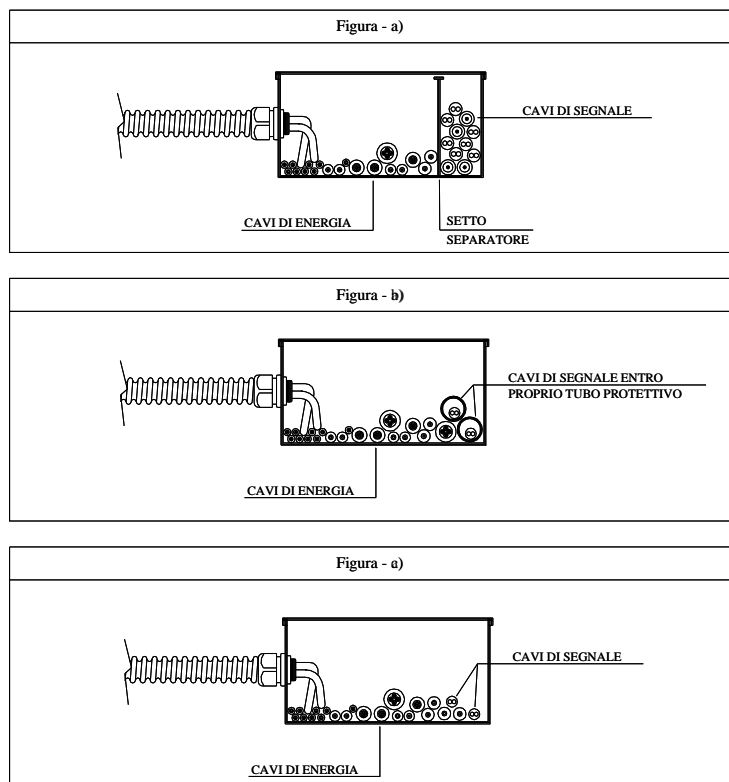
la sezione occupata dei cavi di energia non deve superare la metà della sezione del canale

i cavi di segnale o di comando possono superare la metà della sezione del canale.

Se un o stesso canale è utilizzato per cavi di energia e per cavi di segnale deve essere munito di setti separatori; in alternativa, si può passare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, o infine si possono utilizzare cavi di segnali isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Se si utilizzano canali o tubi metallici tutti i cavi del medesimo circuito devono essere installati nello stesso tubo o canale, per evitare riscaldamento dovuti a correnti indotte.

Esempi di posa dei cavi di energia e di segnale in canale portacavi:



Legenda:

con setto separatore;

con tubo protettivo supplementare;

con cavi di segnale isolati per la tensione nominale richiesta per i cavi di energia;

Prescrizioni cassette e connessioni

Le cassette devono essere saldamente fissate alle strutture.

Sono preferibili le cassette con coperchio fissato con viti, mentre sono sconsigliabili i coperchi ancorati con graffette.

E' consigliabile che connessioni e cavi posati all'interno delle cassette non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

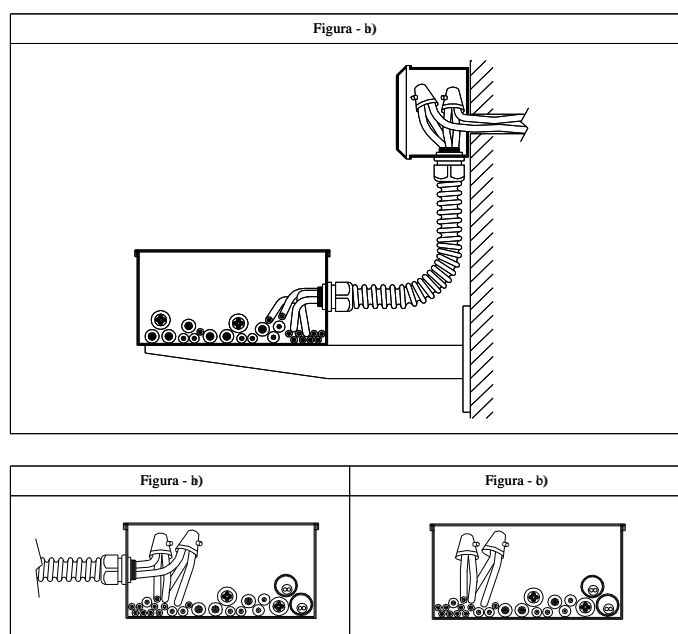
Le connessioni (giunzioni e derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite. Non è consentito ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte.

Le connessioni devono essere accessibili per manutenzione, ispezioni e prove, per questo motivo sono in genere ubicate entro cassette.

Le connessioni non sono ammesse nei tubi, di sezione circolare o di altra forma; sono sconsigliate dentro le scatole portafrutto.

Le connessioni entro i canali sono ammesse, anche se nel minor numero possibile, a condizione che i dispositivi di connessione abbiano isolamento e resistenza meccanica equivalente a quella dei cavi e grado di protezione almeno IPXXB; le giunzioni devono unire conduttori delle stesse caratteristiche e colore delle anime.

Figura : Connessioni nei canali:



Legenda:

è preferibile che le connessioni siano effettuate in apposite scatole fuori dal canale;

Le connessioni entro il canale sono ammesse, purché le parti attive non siano accessibili al dito di prova;

Le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore;

Per non superare il riempimento massimo del 50% del canale occorre tenere conto anche dello spazio occupato dalle giunzioni.

E' ammesso l'entra esci sui morsetti ad esempio di un presa o di un apparecchio per alimentare un altro apparecchio, ad esempio di illuminazione, purché esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Le caratteristiche dell'impianto di terra dovranno soddisfare le prescrizioni di sicurezza e funzionalità dell'impianto elettrico.

Collegamenti a terra

La scelta e l'installazione dei componenti dell'impianto di terra dovranno essere tali che:

- il valore della resistenza di terra sia in accordo con le esigenze di protezione e di funzionamento dell'impianto elettrico
- l'efficienza dell'impianto di terra si mantenga nel tempo
- le correnti di guasto e di dispersione a terra possano essere sopportate senza danni, in particolare dal punto di vista delle sollecitazioni di natura termica, termomeccanica ed elettromeccanica
- i materiali abbiano adeguata solidità o adeguata protezione meccanica, tenuto conto delle influenze esterne

Dovranno essere prese precauzioni per ridurre i danni che, per effetto elettrolitico, l'impianto di terra possa arrecare ad altre parti metalliche prossime al dispersore.

Dispersori

Il dispersore può essere costituito da :

- tondi, profilati, tubi ;
- nastri, corde;

Il tipo e la profondità di messa in opera dei dispersori dovranno essere tali che fenomeni di essiccamento o di congelamento del terreno non aumentino la resistenza di terra del dispersore al disopra del valore richiesto.

Conduttori di terra e di protezione

I conduttori di terra dovranno essere calcolati secondo le formule indicate nella norma Cei 64-8 - Art. 543.1.1, oppure scelti secondo quanto indicato nella stessa norma all'Art. 543.1.2 - tabella 54F di seguito riportata :

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mmq)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mmq)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

inoltre dovranno avere le sezioni minime indicate nella tabella seguente :

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	come tabella sopra	16 mmq (rame) 16 mmq. (Fe Zn)*
Non protetti contro la corrosione	25 mmq. (rame) 50 mmq. (Fe Zn)*	
* zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente		

Il collegamento di un conduttore di terra ad un dispersore dovrà essere effettuato in modo accurato ed elettricamente soddisfacente.

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non dovrà essere inferiore a :

- 2.5 mmq. se è prevista una protezione meccanica
- 4 mmq. se non è prevista una protezione meccanica

Qualora un conduttore di protezione sia comune a diversi circuiti, la sua sezione dovrà essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

Collettore o nodo di terra

In ogni impianto dovrà essere usato un morsetto od una sbarra per costituire un collettore principale di terra al quale si dovranno collegare i seguenti conduttori :

- i conduttori di terra
- i conduttori di protezione
- i conduttori equipotenziali principali
- i tubi alimentanti servizi dell'edificio (acqua, gas, ecc.)
- parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento dell'aria

Sul conduttore di terra, in posizione accessibile, dovrà essere previsto un dispositivo di apertura che permetta di misurare la resistenza di terra ; tale dispositivo potrà essere convenientemente combinato con il collettore principale di terra.

Questo dispositivo dovrà essere apribile solo mediante attrezzo, dovrà essere meccanicamente robusto e dovrà assicurare il mantenimento della continuità elettrica.

Impianto di terra generale

L'impianto di terra esterno sarà realizzato secondo quanto indicato nella tavola IE01 ovvero con dispersori in acciaio zincato a croce di lunghezza 2 m. intercollegati tra loro con corda in rame nudo di sezione 35 mmq.

Il collegamento con i quadri elettrici interni sarà realizzato con conduttori tipo FS17 di sezione pari alla sezione di fase per cavi fino a 16 mmq e a ½ sezione di fase per sezioni maggiori a 16 mmq..

Dovranno essere realizzati collegamenti equipotenziali delle masse metalliche non facenti parte dell'impianto elettrico quali, tubazioni metalliche, ecc., mediante conduttori di sezione minima 6 mmq.. che si attesteranno su appositi nodi equipotenziali, mentre i silos saranno collegati con corda in rame di sezione minima 16 mmq.

La distribuzione del filo di protezione alle utenze (con filo colorato secondo tabella UNEL 00722) dovrà essere fatta congiuntamente e con lo stesso percorso del filo di linea.

RACCOMANDAZIONI

Prima di realizzare gli impianti elettrici attendere stesura progetto esecutivo e classificazione degli ambienti.