



*studio tecnico di Baldazzini p.i. Giuliano*

Via S. Allende n.82 41122 Modena (MO)

Tel. 059 374 106 Fax. 059 596 0548

cell 348 / 9013435 e-mail baldazzinigiuliano@gmail.com

## PAVULLO NEL FRIGNANO (MO)

COMMITTENTE

SPETT.LE

# CASEIFICIO SOCIALE S.PIETRO SOC. AGR. COOP

VIA SPINZOLA, 34 LOC. BENEDELLO  
41051, PAVULLO NEL FRIGNANO (MO)

PROGETTISTA : Baldazzini Per. Ind. Giuliano

COLLABORATORE :

PROGETTO

PROGETTO NUOVO CAPANNONE A SERVIZIO DI  
ATTIVITA' DI LAVORAZIONE PRODOTTI LATTEARI  
SOGETTA AD AMPLIAMENTO STRUTTURALE UBICATA IN  
VIA SPINZOLA, 34 LOCALITA' BENEDELLO NEL  
COMUNE DI PAVULLO NEL FRIGNANO (MO)



ELABORATO

RELAZIONE TECNICA

TAVOLA

REL

EMISSIONE/AGGIORNAM.	DISEGN.	DATA	NOTE
EMISSIONE	Z.A.	22/08/2022	

DIRECTORY / FILEG: \comm\2022 } COMMESSA Nr. 89-2022

} DIS.Nr. 89-2022-CARTIGLI\_R0

} SCALA \*\*\*\*



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

# RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

Pag. 1



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

*Modena li 23 agosto 2022*

Spett.le

CASEIFICIO SOCIALE "S. PIETRO"  
SITO NEL COMUNE DI PAVULLO  
Provincia di Modena  
Via Spinzola 34  
41026 Benedello - Modena

**OGGETTO: RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE LINEE ILLUMINAZIONE, FORZA MOTRICE DI PROTEZIONE A TERRA E DI RIVELAZIONE MANUALE E AUTOMATICO DI ALLARME INCENDIO A SERVIZIO DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA DI PRODUZIONE LATTICINI , UBICATA IN VIA SPINZOLA N°34 IN LOC. BENEDELLO NEL COMUNE DI PAVULLO - MODENA .**

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

Pag. 2



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

## 1. PREMESSA

*L'incarico in oggetto comprende la realizzazione della documentazione tecnico progettuale per la realizzazione degli impianti elettrici di alimentazione , mediante Cabina elettrica MT/BT di distribuzione interna ed esterna ai locali facenti parte dell'attività' e nello specifico i locali produttivi il magazzino ed i relativi locali accessori annessi. La struttura di nuova realizzazione sara' completata mediante la realizzazione degli impianti di illuminazione ordinaria e di emergenza , di forza motrice , di protezione a terra ed a servizio degli impianti di lavorazione ed automazione di produzione.*

*Sono pertanto esclusi tutti gli impianti elettrici esistenti e presenti all'interno dell'attività' , recentemente realizzati, ma non oggetto di intervento se non quanto sopra specificato.*

## 2. PARAGRAFO - DATI DI PROGETTO

Sono di seguito riportati i dati di progetto necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico nel fabbricato di cui in oggetto.

### 2.1 Dati generali

Committente :	CASEIFICIO SOCIALE "S. PIETRO"
Oggetto di intervento :	Nuovi Locali produttivi e Magazzino
Tipo di intervento :	Realizzazione impianto Cabina di distribuzione , linee FM, Illuminazione, Allarme Incendio, Allarme Intrusione d'emergenza e protezione a terra
Vincoli da rispettare :	Richieste di enti quali Comando V.V.F.

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

Pag. 3

## 2.2 Dati relativi all'impianto elettrico

TIPO DI INTERVENTO : NUOVO PROGETTO DI IMPIANTO

LIMITI DI COMPETENZA : Da nuova Cabina MT/BT alle utenze in campo

### DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA :

- 1) Linea di fornitura MT 15000 V
- 1) Alimentazione interna in Bassa Tensione 230/400V
- 2) Tipo di sistema elettrico : TN\S
- 3) Punto di consegna : sulla recinzione esterna 230/400Vac
- 4) Potenze Trasformatori Cabina 630kVA
- 5) Tensione nominale : 230/400V
- 6) Frequenza nominale : 50 Hz
- 7) Icc presunta nel punto di consegna : 17kA trifase - 6 kA monofase

MISURA DELL'ENERGIA : contatore di misura ( a cura dell'Ente Fornitore )

### MAX CADUTA DI TENSIONE NELLE CONDUTTURE :

- |                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 1) Motori a pieno carico :  | 4%  |
| 2) Motori in avviamento :   | 12% |
| 3) Distribuzione primaria : | 2%  |
| 4) Illuminazione :          | 4%  |
| 5) Prese a spina :          | 4%  |

SEZIONI MINIME AMMESSE : Come da normative CEI e comunque non inferiori a 1,5mmq per linee di energia

ILLUMINAMENTI LUCE EMERGENZA : Percorsi di esodo : 5 lux

### CARATTERISTICHE DEL SISTEMA ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE

Tensione nominale di esercizio :	400 Vac 3F + N
Tensione nominale di isolamento :	660 Vac
Frequenza nominale :	50 Hz
Sistema di collegamento a terra :	TN/S

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

Corrente di corto circuito minima trifase simmetrica della rete :

come da schemi elettrici e comunque non inferiore alla Icc presunta nel punto di installazione

Livello nominale di isolamento

- tensione a frequenza industriale per 1 sec
- circuiti pi potenza : 3.500 Vac
- circuiti ausiliari : 2.000 Vac
- Frequenza : 50 Hz
- Corrente nominale delle sbarre : 250 A
- Tensioni ausiliarie 230/24 Vac
- comandi e segnalazioni 230/24 Vac
- lampade di segnalazione 230/24 Vac

### 3. PARAGRAFO - CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E PRESCRIZIONI PER AMBIENTI PARTICOLARI

Per la classificazione degli impianti elettrici sono state valutate le destinazioni d'uso dei locali, le loro caratteristiche costruttive e le apparecchiature presenti o che si ipotizza siano presenti ed utilizzate.

ZONA / REPARTO	CLASSIFICAZIONE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MAGAZZINO E SALA PRODUZIONE VAPORE	LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO DI INCENDIO Luogo di tipo "C"	CEI 64-8 PARTE 7 ART. 751.03. 1 Vedi allegati alla presente relazione

L'intervento in oggetto risulta rientrante, ai sensi del D.P.R. n°151 DEL 01/08/2011, in attivita' e/o locali che per caratteristiche , materiali contenuti e/o in lavorazione tali per cui l'attività venga classificata, di tipo " a maggior rischio in caso di incendio".

#### 4. *PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO*

<b>D.Lgs. 9/4/08 n.81</b>	TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
<b>D.Lgs. 3/8/09 n.106</b>	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
<b>Legge 186/68</b>	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
<b>DPR 151 01/08/11</b>	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
<b>D.Lgs. 22/01/08 n. 37</b>	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
<b>CEI 64-8</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
<b>CEI 64-8/1</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.
<b>CEI 64-8/2</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni.
<b>CEI 64-8/3</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.
<b>CEI 64-8/4</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
<b>CEI 64-8/5</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
<b>CEI 64-8/6</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.
<b>CEI 64-8/7</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
<b>CEI 64-8; V1</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene modifiche ad alcuni articoli nonché correzioni di inesattezze riscontrate in alcune Parti della Norma CEI 64-8.
<b>CEI 64-8; V2</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. La Variante si è resa necessaria in seguito alla pubblicazione di nuovi documenti CENELEC della serie HD 60364.

**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

- CEI 64-8; V3** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene il nuovo Allegato A della Parte 3: "Ambienti residenziali - Prestazioni dell'impianto" e modifiche ad alcuni articoli della Norma CEI 64-8 in seguito al contenuto dell'Allegato A.
- CEI 64-50** Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- CEI 64-12** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale.
- CEI 11-17** Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 0-2** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 17-113** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI 17-114** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI 23-48** Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali
- CEI 23-49** Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed  
apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 23-51** Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.
- CEI 31-30** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi
- CEI 31-33** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
- CEI 31-35** Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.
- CEI 0-10** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 81-10/1** Protezione contro i fulmini. Principi generali.
- CEI 81-10/2** Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- CEI 81-10/3** Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/4** Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
- CEI-UNEL 35026** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

<b>CEI-UNEL 35024/1</b>	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
<b>CEI-UNEL 35023</b>	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
<b>CEI 3-50</b>	Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali.
<b>CEI 0-10</b>	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
<b>CEI 0-11</b>	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
<b>CEI 64-100/1</b>	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
<b>CEI 64-100/2</b>	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
<b>CEI 64-13</b>	Guida alla Norma CEI 64-4. "Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico".
<b>CEI 64-14</b>	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
<b>CEI 64-17</b>	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
<b>CEI 64-4</b>	Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico.
<b>CEI 64-51</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per centri commerciali.
<b>CEI 64-53</b>	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
<b>CEI 64-54</b>	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
<b>CEI 64-55</b>	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per le strutture alberghiere.
<b>CEI 64-56</b>	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.
<b>CEI 64-57</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per impianti di piccola produzione distribuita.
<b>CEI 34-22</b>	Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza.
<b>CEI 34-111</b>	Sistemi di illuminazione di emergenza.

**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

<b>CEI 23-50</b>	Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
<b>CEI 11-25</b>	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.
<b>Norma CEI EN 31-30</b>	(EN 60079-10) – classificazione dei luoghi pericolosi e s.m.
<b>Norma CEI EN 31-35</b>	linee guida applicazione norma CEI EN 31-30
<b>Norma CEI EN 21-64</b>	(EN 62485-3:2016 ( CEI 21-64 ) – batterie di trazione
<b>EN 54.1</b>	Definizioni e terminologia
<b>EN 54.2</b>	Centrali di controllo e segnalazione
<b>EN 54.3</b>	Dispositivi sonori di segnalazione d'allarme
<b>EN 54.4</b>	Apparecchiature di alimentazione
<b>EN 54.7</b>	Rivelatori puntiformi di fumo
<b>EN 54.11</b>	Pulsanti manuali d'allarme
<b>EN 54.13</b>	Requisiti per sistemi di rivelazione incendio
<b>EN 54.14</b>	Indicazioni per la progettazione, installazione e manutenzione dell'impianti
<b>UNI 11224</b>	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione Incendio
<b>UNI EN 1838 :</b>	Illuminazione di emergenza.

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Impresa telefonica, ISPESL, ASL, ecc.

## **5. PARAGRAFO - LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO**

### **Generalità:**

Sono considerati **LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO** (o luoghi **MARCI**), tutti quei luoghi in cui è elevata la probabilità di incendio in rapporto al danno prodotto a persone, animali e cose. Tale probabilità dipende da molteplici fattori quali ad esempio:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

- entità del danno prodotto per animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio.

In funzione delle normative elettriche si individuano 3 gruppi di locali a maggior rischio in caso di incendio : LUOGHI TIPO A, B, C.

Luoghi di tipo "A" : caratterizzati da elevata densità di affollamento od elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio.

Luoghi di tipo "B" : caratterizzati da strutture portanti combustibili.

Luoghi di tipo "C" : caratterizzati da lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di materiali infiammabili o combustibili.

#### 5.1 Prescrizioni contro l'incendio:

I componenti elettrici sono stati limitati a quelli strettamente necessari per l'uso negli ambienti stessi, con la sola eccezione delle condutture che se opportunamente protette contro gli effetti dell'incendio a mezzo di dispositivi che ripristino la compartimentazione REI potranno anche transitare da un compartimento all'altro.

Il sistema di vie di uscita che consente agli occupanti della struttura di raggiungere i luoghi sicuri non deve risultare impedito dall'installazione di apparecchiature od arredi e tanto meno da componenti contenenti liquidi infiammabili.

Negli ambienti nei quali e' prevista la presenza di pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione saranno posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti all'interno di involucri accessibili solo tramite l'uso di attrezzo o chiave.

I materiali elettrici installati non costituiscono pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti . Tutti i componenti e le condutture installati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono norme relative, sono di materiale



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

resistente alle prove previste dalla Norma CEI 64-8 parte 4 Sezione 422, assumendo per la prova del filo incandescente 650 gradi centigradi anzichè 550.

Gli apparecchi di illuminazione previsti per installazione interna alla struttura sono di tipo a lampade fluorescenti con esiguo effetto di irraggiamento termico e funzionanti a temperature di esercizio che non presentano particolari precauzioni d'uso od installazione.

Eventuali apparecchi di illuminazione diversi, in particolare i faretti ed i proiettori, dovranno essere installati ad adeguate distanze da oggetti combustibili e tali distanze non dovranno essere inferiori a :

- 50 cm per lampada di potenza fino a 100 W;
- 80 cm per lampade di potenza da 100 fino a 300 W;
- 100 cm per lampade di potenze da 300 fino a 500 W;

Inoltre gli apparecchi illuminanti con lampade ad alogeni, se non alimentati da sistema SELV, e ad alogenuri dovranno essere dotati di vetro di protezione della lampada e protezione singola da cortocircuiti e sovraccarichi.

Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio si individuano tre gruppi di condutture :

**GRUPPO I :**

Appartengono al primo gruppo le seguenti condutture:

- condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili ;
- condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP4X (la funzione di conduttore di protezione potrà essere realizzata dai tubi o dal canale stessi se idonei allo scopo);
- 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;

**GRUPPO II :**

Appartengono al secondo gruppo le seguenti condutture:

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

- condutture realizzate con conduttori multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico;
- 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;
- condutture aventi schermi sulle singole anime con funzione di conduttore di protezione;

GRUPPO III :

Appartengono al terzo gruppo le seguenti condutture:

- condutture diverse dal I e II gruppo, realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione ;
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in canali metallici senza nessun particolare grado di protezione (la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai canali stessi o da un conduttore nudo o isolato contenuto in essi);
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o canali non metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP4X e di materiale resistente alle prove previste dalla Norma CEI 64-8 parte 4 Sezione 422, assumendo per la prova del filo incandescente 850 gradi centigradi anzichè 650;
- binari elettrificati (Blindoluci e Blindosbarre).

I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio risultano protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti con dispositivi di protezione posti a monte di tali ambienti.

Le linee del I e II gruppo sono protette con le prescrizioni generali fornite dalla norma CEI 64-8 Parte 4 Capitolo 43, Sezione 473; le condutture del III gruppo invece sono soggette alle seguenti prescrizioni particolari:

- i circuiti terminali, singoli o raggruppati, ad esclusione dei circuiti di sicurezza, dovranno essere protetti, se non racchiusi in involucri con grado di protezione almeno IP4X e ad accezione del tratto finale uscente dall'involucro per il collegamento all'utilizzatore, oltre che con le misure del capitolo 43 suddetto anche con uno dei seguenti sistemi :

- 1) con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale di intervento non superiore a 0,5 A anche ad intervento ritardato;
- 2) con dispositivo di rilevamento continuativo delle correnti di dispersione verso terra e che provochi l'apertura automatica del circuito quando si manifesti un decadimento dell'isolamento.

Per le condutture del II e III gruppo la propagazione dell'incendio sarà evitata utilizzando cavi non propaganti l'incendio in conformità alle norme CEI 20-35 e non propaganti la fiamma in conformità alle norme CEI 20-22.

In tutti gli attraversamenti di solai e pareti che delimitano il compartimento antincendio debbono essere previsti idonei sistemi di barriere tagliafiamma in grado di ripristinare il grado di resistenza al fuoco delle strutture REI attraversato.

## **6. PARAGRAFO - DESCRIZIONE GENERICA DELLO STATO DI PROGETTO -**

La struttura in oggetto e' di nuova realizzazione ed e' ubicata nell'immediata periferia del Paese di Benedello nel Comune di Pavullo , in zona adiacente ad altre strutture abitative.

### **6.1 Descrizione dei carichi elettrici**

In riferimento al tipo di attivita' svolta all'interno della struttura , alle esigenze tecniche attuali ed in particolar modo in prospettiva futura , sono stati seguiti principalmente i criteri progettuali di flessibilita' di utilizzo oltre che, considerare prioritario il contenimento dei consumi. Per questo ultimo punto soprattutto, e' stata considerata la possibilita' di utilizzo , mediante l'installazione di elementi di gestione,

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

la regolazione dell'intensità luminosa interna in funzione dell'intensità della luce naturale esterna;

l' utilizzo dell'energia elettrica a servizio dell'impianto di illuminazione, principalmente in funzione della presenza del personale all'interno dei locali. Tutta la struttura sarà dotata, sia all'interno sia all'esterno di corpi illuminanti con tecnologia Led, in modo da ridurre i costi di manutenzione , una fruibilità di funzionamento istantanea dei corpi illuminanti , ed un abbattimento notevole dei costi di energia.

Inoltre è stato previsto un impianto di produzione di energia alternativa Fotovoltaica di potenza 50 kWp , in grado di coprire una buona parte dei consumi giornalieri , con eventuale possibilità di installare batterie di accumulo future per raccogliere energia dall'impianto Fotovoltaico per un utilizzo indipendente , dalla presenza di energia solare. esterna. .

## ***7. QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PREVISTI IN FASE PROGETTUALE***

Tutti i materiali e gli apparecchi considerati sono di primarie marche , con prevalenza di materiali costruiti o assemblati in Italia adatti agli ambienti in oggetto e con caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Inoltre tutti i materiali ed apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità saranno muniti del contrassegno IMQ.

### **7.1 DESCRIZIONE SOMMARIA IMPIANTI ELETTRICI PREVISTI IN FASE PROGETTUALE**

Gli Impianti elettrici previsti e considerati , in funzione della destinazione d'uso delle esigenze morfologiche e logistiche , di quanto richiesto ed in funzione delle



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

esigenze lavorative dell'attività in essere , sono stati sviluppati come di seguito descritto.

Gli impianti di distribuzione hanno origine dalla Cabina di trasformazione e mediante condutture interrato esterne e posate sotto pavimentazione interna , si distribuiscono all'interno dei locali tecnici , dove tutta l'impiantistica sarà del tipo da esterno, con grado di protezione adeguato al locale di installazione e comunque non inferiore a IP4X o IP5X per i locali umidi e/o bagnati. All'interno dei locali tecnici tutta la parte di illuminazione sarà realizzata mediante l'installazione di corpi illuminanti del tipo industriale da esterno con sorgente luminosa Led , mentre per la zona Uffici Piano terra e Sala Riunioni piano primo, l'illuminazione sarà realizzata , mediante corpi illuminanti ad incasso in controsoffittatura o in esterno con pannelli 60x60cm.. Gli elementi presa per gli uffici , saranno principalmente ad incasso nella muratura mentre nelle aree lavorative saranno previsti in esterno a parete.

Tutta la parte impiantistica all'interno della struttura sarà realizzata in esterno ed in parte , a soffitto , per gli attraversamenti di alimentazione ai Quadri di comando e automazioni degli impianti di lavorazione. Lungo tutto il perimetro interno del Magazzino saranno previste canalizzazione metalliche sviluppate su più piani , per la distribuzione immediata e futura di linee di alimentazione di Forma Motrice ordinarie e privilegiate, linee dati , impianti speciali , quali allarme incendio , eventuali allarmi intrusione e/o videosorveglianza ( attualmente non previsti ndr ).

L'illuminazione all'interno della struttura , come in qualsiasi altro ambiente , dove persiste la presenza di personale lavorativo sarà gestita in modo manuale per le accensioni parzializzate e a zone.

Sono comunque state previste dei comandi locali ( pulsantiere di zona ) per le accensioni manuali dei corpi illuminanti. Saranno alimentati mediante blindoluci , per ciò che concerne il locale magazzino mentre per i restanti locali dovranno essere alimentati , mediante tubo/scatola. All'interno del locale caricabatterie sono state previste n°2 Blocchi presa per l'alimentazione delle singole postazioni di ricarica,



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

mentre per i corpi illuminanti , saranno previsti dei corpi illuminanti sempre con sorgente luminosa Led , in metallo e vetro di protezione.

Sulle pareti esterne del capannone saranno installati dei corpi illuminanti , sempre con tecnologia led che copriranno le zone esterne.

Tutti i bagni e locali spogliatoi , l'impianto di illuminazione ordinaria e' gestito mediante rilevatore di presenza , in modo che solo quando vi e' presenza di persone , l'illuminazione si attiva e disattiva.

Per quanto riguarda la sicurezza , saranno proposti dei soccorrittori per quanto riguarda l'illuminazione di emergenza , in grado di gestire , controllare , monitorare e interrogare , ogni singolo corpo illuminante d'emergenza previsto.

Sono stati previsti anche dei soccorrittori per l' armadio dati e per la rete di trasmissione interna , in grado di alimentare , mediante linea privilegiata tutti gli armadi dati previsti e le postazioni lavoro interne. A supporto degli UPS di alimentazione di cui accennato e' stato previsto un Gruppo Elettrogeno , in grado di supporre tutte le utenze derivate dalle linee privilegiate in grado di garantire un autonomia elevata oltre a quella garantita dagli UPS. Tale gruppo , potra' essere connesso alla rete dati interna per un controllo remoto e per una gestione puntuale di eventuali allarmi generati da anomalie di funzionamento e/o da guasti o altro.

Le linee privilegiate alimenteranno esclusivamente i servizi Dati, UPS, Soccorrittori Luci emergenza , Centrale Allarme Incendio , Gruppo antincendio esterno. Non sono stati previsti ulteriori impianti presenti all'interno della struttura , alimentati dalle linee privilegiate , se non quelli a servizio degli impianti di Sicurezza e Trasmissione Dati.

In copertura e' stato previsto un impianto Fotovoltaico di potenza nominale 50 kWp , per l'alimentazione elettrica a discapito di quella di rete , per un utilizzo, prevalentemente diurno , dell'energia prodotta , senza batterie d'accumulo , anche se queste possono essere installate in una fase successiva. I pannelli saranno installati a ridosso di una parte di copertura , con orientamento verso Sud , dell'intero Campo



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

Fotovoltaico e gli inverter saranno posizionati sotto la tettoia esterna per una semplificazione di utilizzo e per una maggiore sicurezza , in quanto il sezionamento delle linee elettriche , avviene sul lato alternata e non sul lato corrente continua.

Il dimensionamento dell'impianto di allertamento sonoro antincendio , dovrà essere eventualmente verificato in fase realizzativa , se all'interno dello stabile produttivo , saranno eventualmente installate scaffalature o ingombri di dimensioni tali per cui , la percezione sonora o il livello sonoro degli elementi di allertamento, possa subire interferenze e quindi ridurre la percezione.

## 7.2 Distribuzione primaria

La distribuzione primaria comprende tutti i collegamenti di potenza tra il Power Center e i Quadri Principali , ubicati all'interno dei vani tecnici, al piano terra della Struttura.

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione primaria è stato eseguito nel rispetto delle norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito ed alla protezione contro i contatti indiretti, considerando le portate dei cavi elettrici desunte dalle tabelle CEI-UNEL 35024 .

Il dimensionamento è tale che la caduta di tensione massima dal punto di consegna al punto dell'impianto più sfavorito non superi il 4% con la corrente di impiego  $I_b$  del carico.

Gli interruttori posti a protezione delle linee in uscita dai vari quadri elettrici, saranno del tipo automatico magnetotermico Differenziale con portata, taratura e potere di interruzione adeguati ai parametri elettrici del punto di installazione e delle utenze da alimentare come specificato nei disegni dei quadri e nelle tabelle di coordinamento protezioni.

Il trasporto dei vari cavi sarà effettuato per mezzo di canali in acciaio zincato.



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

### 7.3 Distribuzione F.M.

La distribuzione elettrica all'interno del fabbricato e' sostanzialmente realizzata a mezzo di canale metallico portacavi con coperchio , e tubazioni in PVC di tipo rigido in esecuzione a vista per la zona magazzino, mentre per le altre zone gli impianti sono realizzati parte in esterno e parte ad incasso.

### 7.4 Impianto di illuminazione ordinaria

L'illuminazione ha caratteristiche univoche in quanto le esigenze e le zone di intervento sono esclusivamente le superfici adibite a zona lavorazione e magazzino dove sono utilizzati corpi illuminanti tipo stagno IP65 con corpo in policarbonato del tipo con sorgente luminosa Led.

### 7.5 Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione d'emergenza sara' proposto alimentato da soccorritori , ubicati al piano terra della struttura che sara' alimentato sia da tensione di rete sia da Gruppo Elettrogeno a servizio della struttura e dedicato ai servizi di sicurezza. Tutti i locali e le zone dell'edificio oggetto d'intervento sono dotate di illuminazione di emergenza che al mancare della tensione di alimentazione garantisce la facile individuazione dei percorsi di esodo e delle uscite di sicurezza in tempi conformi a quanto richiesto e indicato dalle Normative vigenti.

## 7.6 Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere unico per tutta l'attività e risulterà costituito dai seguenti elementi:

- dispersori verticali costituiti da elementi profilati in acciaio zincato a croce aventi dimensioni non identificabili.
- dispersori orizzontali costituiti da conduttore cordato in rame nudo a fili elementari del diametro di 1,8 mm e sezione minima 35 mmq ;
- conduttori di terra costituiti da conduttori in rame isolato, di colore giallo/verde, di sezione come indicato dalla norma CEI 64-8 PARTE 5 sez. 542.3;
- collettore di terra costituito da barra in rame alla quale fanno capo tutti i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali dell'impianto interno al locale cabina elettrica ;
- conduttori di protezione costituiti da conduttori in rame isolato , di colore giallo/verde, aventi le sezioni minime indicate dalla CEI 64-8 PARTE 5 sez. 543.1;
- conduttori equipotenziali costituiti da conduttori in rame isolato , di colore giallo/verde, aventi le sezioni minime indicate dalla CEI 64-8 PARTE 5 sez. 547.1 .

## 7.7 Impianto di terra (sistema elettrico TN) Cabina di fornitura

Nei sistemi TN (Norma CEI 64-8 art. 413.1.3) con propria cabina di trasformazione, tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

Il punto di messa a terra del sistema di alimentazione è generalmente il punto neutro.

Se un punto neutro non è disponibile o non è accessibile, si deve mettere a terra un conduttore di fase. In nessun caso un conduttore di fase deve servire da conduttore PEN (Norma CEI 64-8 art.413.1.3.2).

Se esistono altri collegamenti efficienti di messa a terra, si raccomanda di collegare i conduttori di protezione al maggior numero possibile di tali punti.

Le caratteristiche del dispositivo di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro un tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove:

$Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

$I_a$  (A) è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro un tempo definito in funzione della tensione  $U_o$  del sistema, se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale  $I_{dn}$ ;

$U_o$  è la tensione nominale in c.a., valore fra fase e terra.

I tempi massimi di interruzione per i sistemi TN sono:

Tensione $U_o$ (V)	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
$\geq 400$	0,1

Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5 secondi sono ammessi per i circuiti di distribuzione.

## 8. *CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO.*

L'alimentazione dell'impianto elettrico è fornita dall' Ente Distributore ENEL in media tensione, 15kV ca, con neutro isolato mediante impedenza, la distribuzione a valle del trasformatore e' realizzata mediante 5 conduttori, tenendo separati i conduttori di neutro e protezione. Questo tipo di alimentazione e' classificato dalle norme CEI 64-8 del tipo TN/S.

L'impianto di terra a servizio dell'Ente Fornitore e' separato dal restante impianto di terra a servizio dell'attivita' e realizzato mediante corda nuda di rame di sez. 50mmq. e dispersori interrati e posti all'interno di appositi pozzetti in prossimita' della cabina di Fornitura.

L'impianto di protezione, per le singole attivita' , dovra' essere unico, per tutta la struttura ( Cabina Secondaria e stabilimento ) ; ogni edificio/utenza dovra' essere collegato all'impianto di terra generale. Sara' quindi necessario l'intercollegamento dei vari dispersori della cabina e dell'impianto di terra di stabilimento su' un unico collettore generale posto in cabina di trasformazione, e/o attraverso collettori secondari . Al collettore di terra dovranno essere collegati il neutro (centro stella) del trasformatore, tutti i conduttori di equalizzazione del potenziale delle masse estranee, e i conduttori di protezione degli utilizzatori interni ed esterni. Il collettore Generale , dovra' comunque avere la possibilita' di essere indipendente , ( conduttori di protezione e di equalizzazione scollegabili ), in modo da potere rendere neutro l'impianto specifico di terra di cabina , per eventuali misurazioni.

## 9. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra, deve essere unico, pertanto se esistono impianti di protezione contro le scariche atmosferiche e/o impianti a corrente impressa (protezioni catodiche), questi devono essere collegati tra' loro e sezionabili con l'impianto di protezione contro i contatti indiretti.

L'impianto di terra , all'interno dello stabilimento, deve far capo ad un collettore generale che dovra' essere posto all'interno del quadro generale. Ogni unita' deve avere il proprio impianto di messa a terra, collegato ad un unico collettore. Sia per i dispersori che per i loro collegamenti si possono utilizzare materiali di acciaio, in questo caso pero' e' necessario proteggerli mediante zincatura dalla corrosione. I dispersori devono essere posti, possibilmente, all'interno di un pozzetto e segnalati mediante un cartello numerato; il collegamento tra' dispersore e conduttore deve essere protetto contro gli effetti di elettrocorrosione, e' ammesso il collegamento saldato; i bulloni utilizzabili per il collegamento dei dispersori devono avere un diametro minimo di 8 millimetri. Il conduttore di terra posto a intercollegare i vari picchetti del dispersore deve essere di sezione minima pari alla meta' della sezione del conduttore di fase, se quest'ultimo e' uguale o maggiore di 35 mmq, in caso contrario puo' essere di 16 mmq. se e' in rame e protetto contro la corrosione. Per i conduttori di protezione la sezione minima ammessa e' di:

- uguale alla sezione di fase per sezioni di fase  $\leq 16$  mmq.
- 16 mmq. per sezione di fase  $>16$  mmq. e  $< 35$  mmq.
- 1/2 sezione di fase per sezioni di fase  $> 35$  mmq.

I valori riportati nelle tabelle precedenti sono validi soltanto se i conduttori di terra e protezione sono costruiti con lo stesso materiale dei conduttori di fase, inoltre, solo per i conduttori di protezione, sono valide per posa all'interno dello stesso tubo o sono parte integrale del cavo. Per i conduttori di protezione che non rispettano la condizione precedentemente descritta la sezione non deve scendere sotto i seguenti valori:



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

- 2,5 mmq. se e' prevista una protezione meccanica.

- 4 mmq. se non e' prevista una protezione meccanica.

Per i conduttori di equipotenziale, le sezioni minime ammesse sono:

- conduttori principali meta' del conduttore di protezione, con un massimo di 25 mmq. (se in rame) e un minimo di 6 mmq.

- conduttori supplementari e' valido quanto detto sopra per i conduttori di protezione non posti nello stesso tubo del conduttore di fase.

## 10. IMPIANTO DI TERRA - GENERALITÀ

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato secondo le indicazioni delle norme CEI 64-8 e la guida CEI 11-17. Ed in particolare si dovrà provvedere ad installare un numero di spandenti sufficienti a realizzare la relazione sopra citata. Gli spandenti dovranno essere collegati al collettore equipotenziale generale in cabina mediante corda isolata della sezione minima adeguata, ed intercollegati fra loro. I dispersori dovranno essere posti all'interno di un apposito pozzetto di dimensioni come riportato dalle tavole allegate, con coperchio carrabile .

Si dovrà provvedere a collegare, col sistema sopra descritto:

Tutte le prese di corrente e gli utilizzatori elettrici di categoria 1.

corpi illuminanti di categoria 1

calza cavi MT

Centro Stella Trasformatore

### 10.1 Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), interconnesso con l'impianto generale di terra, che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 . Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprenderà':

- a)** il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (v. norma CEI 64-8/5);
  
- b)** il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (vedi norma CEI 64-8/5);

- c)** il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a  $4 \text{ mm}^2$ . Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d)** il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, nel caso di sistemi TN in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione (v. norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (v. norma CEI 64-8/5).

## 10.2 COLLEGAMENTI DORSALI

La rete di dispersori sarà collegata mediante corda di rame nuda e/o isolata al nodo collettore generale di terra realizzato all'interno di locali e/o quadri. L'impianto di protezione realizzato a valle del quadro generale, avrà come unico punto di collegamento con la rete di dispersione la barra del quadro generale.

Lungo le dorsali di distribuzione la sezione del conduttore di terra di protezione sarà almeno pari alla sezione di fase della linea di maggior sezione; pertanto in presenza di più linee lungo una stessa canalizzazione verrà posato un solo conduttore di terra di sezione coordinata con la linea avente sezione maggiore.



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

### 10.3 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Risulteranno connesse all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee presenti nell'edificio. I collegamenti equipotenziali all'interno dei bagni, previsti per ogni singolo sanitario, faranno capo ad un nodo equipotenziale in apposita scatola dedicata.

Per tutti i collegamenti equipotenziali verrà impiegato conduttore come di colore giallo-verde e di sezione non inferiore a 6 mmq infilato entro tubazione.

## 1) CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

### ○ IMPIANTO DI PROTEZIONE A TERRA.

L'impianto di messa a terra deve essere unico, pertanto eventuali impianti di protezione contro le scariche atmosferiche e/o impianti a corrente impressa (protezioni catodiche), questi dovranno essere collegati tra loro e con l'impianto di protezione contro i contatti indiretti.

I dispersori , devono essere dimensionati in modo da realizzare il coordinamento sopra menzionato. L'impianto di terra deve fare capo ad un collettore generale posto all'interno e/o in prossimità del /dei quadro/i generale d'utenza. L'impianto di dispersione deve essere realizzato in modo che i vari componenti possano disperdere le eventuali correnti di guasto senza cedimento alcuno a discapito della sicurezza dell'impianto. Il conduttore di terra dovrà collegare l'impianto di dispersione al collettore generale mediante cavo di opportuna sezione. Al collettore generale dovranno essere connessi tutti i conduttori di protezione dei vari utilizzatori. Il conduttore di terra, dovrà essere protetto contro gli effetti di elettrocorrosione, la sezione minima dovrà essere pari alla sezione di fase se quest'ultima e' uguale o minore di 35 mm<sup>2</sup>, con un minimo di 16 mm<sup>2</sup>. in caso contrario, pari alla metà della sezione di fase.

### ○ Calcolo dispersori di terra

Di seguito sono riportate le formule utilizzate per il calcolo della resistenza di terra di diversi dispersori, di cui si tiene conto del tipo di terreno.

Verificata la resistività del terreno, per ogni tipo di dispersore si devono inserire i parametri che lo definiscono.

Parametri:

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

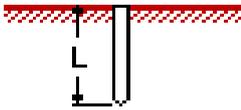
Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

- lunghezza **L**;
- raggio del picchetto **a**;
- distanza tra picchetti **d**;
- profondità **s**;
- raggio del filo **a**;
- raggio anello **r**;
- raggio piastra **r**;
- lunghezze lati dispersori rettangolari **a, b**;
- numero conduttori per lato **na, nb**.

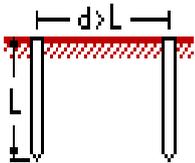
Principali tipologie di dispersori utilizzati



**a) Picchetto verticale**

per avere  $a$ , il valore  $a'$  (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2:  
 $a = a'/2$ .

$$R_T = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left( \ln \frac{4 \cdot L}{a} - 1 \right)$$



**b) Due picchetti verticali**

per avere  $a$ , il valore  $a'$  (diametro) deve essere diviso per 2:  $a = a'/2$ .

$$R_T = \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left( \ln \frac{4 \cdot L}{a} - 1 \right) + \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot d} \cdot \left( 1 - \frac{L^2}{3 \cdot d^2} + \frac{2 \cdot L^4}{5 \cdot d^4} \dots \right)$$

La formula ha il vincolo:  $d > L$ .



### c) Dispersore lineare

per avere  $s$ , il valore  $s'$  inserito in Ampère deve essere moltiplicato per 2:  $s=2*s'$ ;  
per avere  $L$ , il valore  $L'$  inserito in Ampère deve essere diviso per 2:  $L=L'/2$ ;  
per avere  $a$ , il valore  $a'$  (diametro) inserito in Ampère deve essere diviso per 2:  
 $a=a'/2$ .

$$R_T = \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot L} \cdot \left( \ln \frac{4 \cdot L}{a} + \ln \frac{4 \cdot L}{s} - 2 + \frac{s}{2 \cdot L} - \frac{s^2}{16 \cdot L^2} + \frac{s^4}{512 \cdot L^4} \dots \right)$$

## 11. PARAGRAFO TUBAZIONI, CANALIZZAZIONI, CAVI ELETTRICI

### 11.1 Cavi e condutture in vista ed incassate

I cavi utilizzati dovranno essere conformi alle nuove normative e con caratteristiche CPR. In funzione delle 7 categorie. Questi dovranno appartenere alla categoria Cca - s1b, d1, a1. e di tipo FG16OM16 REPERO PLUS, FG17 REPERO PLUS.

#### 11.1.1 isolamento dei cavi:

I cavi di nuova posa da utilizzare nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

#### 11.1.2colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL vigenti. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone;

#### 11.1.3sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono;

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 1 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

#### 11.1.4 sezione minima dei conduttori di neutro:

la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.

#### 11.1.5 sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nei paragrafi seguenti, tratta dalle norme CEI 64-8:

#### 11.1.6 sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato all'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8.

#### 11.2 Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm<sup>2</sup>;

la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;

la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16mm<sup>2</sup> se il conduttore è in rame e a 25 mm<sup>2</sup> se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm<sup>2</sup> se conduttore in rame e 25 mm<sup>2</sup> se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

determinazione in relazione alla sezione di fase;

determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;

determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

### 11.3 Dimensionamento del conduttore di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

determinazione in relazione alla sezione di fase;  
determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

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

dove:

- $S_p$  è la sezione del conduttore di protezione ( $\text{mm}^2$ );
- $I$  è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- $K$  è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5  $\text{mm}^2$  se è prevista una protezione meccanica;

▪ 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica;  
E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Per i conduttori di equipotenziale, le sezioni minime ammesse sono:

- conduttori principali metà del conduttore di protezione, con un massimo di 25 mmq. (se in rame) e un minimo di 6 mmq.
- conduttori supplementari e' valido quanto detto sopra per i conduttori di protezione non posti nello stesso tubo del conduttore di fase.

Si dovrà provvedere, previa verifica, a collegare col sistema sopra descritto:

- tutte le prese di corrente e gli utilizzatori elettrici di classe 1.
- equipotenziale nei locali servizi ed igienici
- tubazioni metalliche contenenti conduttori elettrici.
- equipotenziale per le estese tubazioni idrauliche e/o di riscaldamento.
- quadro elettrico ecc.

#### 11.4 Tubi Protettivi, Percorso tubazioni, Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie "volanti", devono essere sempre adeguatamente protetti meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canali porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

#### 11.5 Conduzione in vista : tubi, (canali, passerelle)

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno : 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi

Il rapporto tra l' area del canale o passerella a sezione diversa dalla circolare, e l'area della sezione retta occupata dai cavi sarà pari ad almeno 1,5.

Scelta del tipo di tubo e canale :

- Tubazione in ambienti ordinari : in PVC tipo rigido e pesante



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

- Tubazione in ambienti speciali (ad esempio Centrali Tecnologiche) : in PVC tipo rigido e pesante, in acciaio (CEI 23-28), in acciaio zincato UNI 3824,
- Canale : in materiale isolante, conforme a Norme CEI 23-19, in materiale metallico zincato e traforato (centrali tecnologiche e cabine)

In generale saranno utilizzati i seguenti materiali per le tubazioni e le canalizzazioni:

- Tubo in PVC pesante rigido UNEL 37118 posato in vista, nel controsoffitto o sotto pavimento;
- Tubo in acciaio leggero zincato all'esterno e all'interno, liscio internamente, con pezzi speciali a garanzia di continuità elettrica (solo se espressamente richiesto dalla D.L.);
- Canale a sezione rettangolare asolata in FeZn smaltata per posa delle linee elettriche dorsali principali
- Canale a sezione rettangolare asolata in FeZn zincata smaltata e spessore minimo 1,5 mm per posa delle linee elettriche dorsali principali esterne
- Guaina flessibile in materiale plastico autoestinguente con spirale interna di rinforzo in PVC (sotto pavimento sopraelevato) o nel controsoffitto
- Guaina flessibile in materiale plastico autoestinguente con calza esterna in acciaio e raccorderia con garanzia di continuità elettrica
- Guaina flessibile in acciaio a semplice aggraffatura , con rivestimento esterno in materiale plastico autoestinguente e raccorderia con garanzia di continuità elettrica.

Tutte le tubazioni e le canale in materiale isolante avranno il certificato di prova di infiammabilità con filo incandescente 850° e risponderanno alle norme CEI 20-37 II parte.

Nelle scelta del diametro del tubo da utilizzare si procedere al calcolo del coefficiente di riempimento della canalizzazione per opera dei cavi, tale coefficiente non supererà mai superare il 30% dello spazio offerto dal tubo.



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

Le tubazioni vuote saranno tutte dotate di guida flessibile in nylon lasciata come traino.

Il diametro interno minimo per tutti i tubi è di 16 mm. Bisogna inoltre tenere presente che nella installazione i raggi di curvatura in relazione al diametro, saranno tali da non formare strozzature che danneggerebbero la sfilabilità dei cavi, il raggio di curvatura dei tubi comunque non sarà inferiore a 10 diametri.

Non verranno posati nelle tubazioni, raccordi a gomito con angolo minore o uguale a 90 gradi, come pure non saranno collocate tubazioni a intimo contatto con tubazioni idriche, per riscaldamento, gas, ecc.

Il fissaggio delle tubazioni a parete o soffitto avverrà solo a mezzo collare o sistemi analoghi.

Le tubazioni saranno distanziate di almeno 20 cm da superfici calde, tenendo conto anche delle dilatazioni che si possono verificare durante il normale funzionamento dell'impianto e di almeno 3 cm dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

Tubi portacavi UNEL 37121: saranno utilizzati solo sotto traccia; non saranno previsti passaggi in parete sotto intonaco che abbiano un andamento trasversale sulla parete medesima: si avrà cura d'installare le tubazioni in senso orizzontale o verticale al pavimento, intervallando l'installazione con cassette rompitratta. La profondità della traccia sarà tale che tra l'esterno delle tubazioni e l'intonaco finito rimangano quattro centimetri.

Tubi portacavi UNEL 37118: saranno utilizzati solo sotto pavimento sopraelevato e nel controsoffitto degli ambienti destinati ad uffici o a vista negli altri locali. L'attestamento fra tubo e tubo o fra tubo e scatola avverrà esclusivamente a mezzo di bocchettoni o mediante l'interposizione di scatole di sfilaggio con bocchettoni maschio femmina, l'eventuale giunzione fra tubazioni differenti avverrà solo tramite scatole

I tubi portacavi in acciaio zincato: sono eventualmente installati a sola esplicita richiesta della D.L. . Risulteranno privi di sbavature alle estremità e privi di asperità



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne; avranno un diametro minimo di 3/8" o di 16 mm e saranno scelte di dimensione tale che tra il diametro interno di esse ed il diametro del cerchio che circonda il fascio di cavi contenuti, vi sia un rapporto minimo di 1,3:1

Le tubazioni saranno messe in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. e fissate ad essi con sostegni in profilati metallici zincati, fascette, collari e staffe anch'essi zincati a caldo:

I sostegni saranno distanziati quanto necessario per assicurare un buon fissaggio delle tubazioni ed evitarne la flessione, in ogni caso la loro distanza non sarà superiore a 1,5 m.

La posa sarà realizzata in modo da assicurare la continuità elettrica delle tubazioni per l'intero percorso, anche nei punti di fissaggio alle cassette metalliche.

La giunzione tubo-tubo o tubo apparecchiature sarà effettuata tramite raccorderia zincata e filettata della serie normale gas (manicotti, raccordi a tre pezzi, riduzioni, controdadi, ecc.) oppure tramite scatole di infilaggio o di diramazioni in lega leggera oppure ancora con raccordi tronco conici che assicurino il grado di protezione richiesto, in ogni caso le cassette di infilaggio e diramazione saranno dotate di coperchio fissato con viti in materiale inossidabile.

I tubi di riserva saranno chiusi con tappi filettati e resteranno tappati anche dopo la fine dei lavori. Nelle tubazioni esterne l'Appaltatore eseguirà sigillature a tenuta d'acqua in corrispondenza dell'uscita dei cavi dai tubi protettivi.

Per evitare il pericolo di convogliamento d'acqua, l'eventuale ingresso e l'uscita dei tubi da cassette, quadri ed armadi, sarà effettuato in contropendenza.

I tubi portacavi in PVC interrati: saranno alloggiati ad una profondità non inferiore a 60 cm dal piano campagna su letto di sabbia ed protetti con rinfianchi in calcestruzzo; il reinterro eseguito con terra nelle zone a verde, con compattato nelle zone oggetto di successiva pavimentazione.



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

I tubi di riserva saranno chiusi con tappi e resteranno tappati anche dopo la fine dei lavori. Nelle tubazioni esterne l'Appaltatore eseguirà sigillature a tenuta d'acqua in corrispondenza dell'uscita dei cavi dai tubi protettivi.

Per evitare il pericolo di convogliamento d'acqua, l'eventuale ingresso e l'uscita di tubi da cassette, quadri ed armadi saranno effettuati in contro pendenza.

Le guaine flessibili saranno normalmente in nylon rinforzato da filo interno con opportuni bocchettoni passo PG, quelle del tipo in acciaio con rivestimento esterno in materiale plastico autoestinguente aderente alla parte metallica avranno semplice aggraffatura per diametri fino a 1/2" doppia aggraffatura per diametri maggiori. In generale per ogni tipo di guaina alle estremità saranno montati raccordi atti a garantire la continuità elettrica delle tubazioni e un solido accoppiamento meccanico tra tubo o canale e tubo flessibile o apparecchiatura cui si collega, in modo da evitare la possibilità di sfilaggio anche esercitando sforzi di trazione e flessione dell'ordine di quelli tollerabili dal tubo (a tale scopo che i raccordi saranno approvvigionati dallo stesso fornitore dei tubi flessibili.).

Qualora un'estremità del flessibile rimanga temporaneamente scollegata, questa sarà chiusa con tappi provvisori onde evitare l'ingresso d'acqua o materiali estranei e proteggere la filettatura del raccordo.

I tubi flessibili con calza in acciaio zincato saranno usati nei collegamenti tra il tubo zincato e le apparecchiature di norma soggette a vibrazioni ed in alcuni casi fra il tubo e la passerella; la loro lunghezza sarà adeguata al tipo ed alla sezione del cavo e comunque non superiore a 1,5 m. se non diversamente prescritto; saranno impiegati dove esiste la possibilità di scorrimenti per dilatazioni termiche o per rotazioni di apparecchiature.

I tubi flessibili di raccordo alle apparecchiature entreranno di norma dal basso onde evitare che eventuale acqua o liquido siano convogliati sul terminale del cavo.

In corrispondenza dei raccordi alle passerelle saranno prese opportune precauzioni per evitare l'ingresso dell'acqua nei tubi, al fine di garantire il grado di tenuta IPXX

desiderato dovranno essere adottati bocchettoni con idonea gomma in grado di stringere il cavo.

## 11.6 Cassette di derivazione

Esse troveranno impiego tutte le volte ove sussista una necessità di derivazione, smistamento o transito di conduttori; nell'ultimo caso il conduttore sarà passante senza interruzione.

Saranno impiegati i tipi sotto elencati (la messa in opera dell'uno e dell'altro è indicata in progetto):

- da esterno o semincasso IP55 in materiale autoestinguente entro i controsoffitti, sotto i pavimenti sopraelevati e ovunque venga richiesto un grado di protezione maggiore di IP40;
- del tipo da esterno IP55 in lega leggera con bocchettoni serratubo metallici ove espressamente richiesto dalla normativa; il coperchi avrà il morsetto di terra.

Tutte le cassette di derivazione da esterno e quelle da incasso con derivazione di conduttore maggiore o uguale a 6 mmq avranno una opportuna morsettiera con morsetti fissi, fissata all'interno della medesima ed avente una sezione coordinata con i conduttori.

Le cassette di derivazione da incasso in genere saranno installate a circa 30 cm dal pavimento.

Quando più scatole da incasso di uno stesso sistema (elettrico, sicurezza, telefonico ecc.) verranno installate affiancate il coperchio potrà essere unico.

I morsetti per i conduttori inferiori a 6 mmq saranno del tipo a cappuccio.

Nelle installazioni eseguite in tubo di acciaio zincato le cassette saranno del tipo metallico.

Nelle installazioni eseguite in tubo plastico, le cassette saranno in materiale isolante autoestinguente in modo da costituire impianti ad isolamento totale.

Le cassette di derivazione posate in vista saranno provviste di imbrocchi del tipo a pressacavo su piastra di chiusura, gli imbrocchi saranno di dimensioni idonee a ricevere e bloccare il cavo o la tubazione. Le cassette o scatole saranno fissate alle pareti con tasselli e viti per poter agevolmente asportare la cassetta qualora particolari motivi impongano tale necessità. Le cassette ed i coperchi in metallo saranno muniti di viti per connessione di terra come da norme CEI.

Numero massimo di tubi attestabili sulle cassette, in relazione alla grandezza (mm) dei tubi stessi								
DIMENSIONI INTERNE (mm) (LxHxP)	PREDISPOSIZIONE NUMERO SCOMPARTI	GRANDEZZA DEL TUBO (mm)						
		ø16	ø20	ø25	ø32	ø40	ø50	ø63
90x90x45	1	7	4	3	-	-	-	-
120x100x50	1	10	6	4	-	-	-	-
120x100x70	1	14	9	6	-	-	-	-
150x100x70	1	18	12	8	4	4	2	-
160x130x70	1	20	12	8	6	6	2	-
200x150x70	2	24	16	10	6	6	4	-
300x150x70	3	-	24	16	10	10	5	2
390x150x70	4	-	-	20	12	12	6	3
480x160x170	3	-	-	24	16	16	6	4
520x200x80	3	-	-	-	-	-	8	6

### 11.7 Protezione contro i contatti indiretti

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

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

## 12. PARAGRAFO - PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

## 13. SPECIFICHE GENERALI SOMMARIE DEI CAVI

I conduttori dovranno essere ed avere le caratteristiche indicate dalle nuove norme ( CEI 64-8 V4 e dal Decreto sui prodotti da Costruzione - CPR ).

Il documento introduce prescrizioni per l'utilizzo dei nuovi cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione (come da definizione all'articolo 2 comma 3 del Regolamento UE 305/2011), sia in ambienti ordinari, che in ambienti a maggior rischio in caso di incendio, modificando rispettivamente la sezione 527 "scelta e messa in opera delle condutture avente lo scopo di ridurre al minimo la propagazione dell'incendio" e la sezione 751 "ambienti a maggior rischio in caso di incendio"

Per gli ambienti ordinari:

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

La variante modifica come segue l'articolo 527.1 "precauzioni da prendere all'interno di un ambiente chiuso", suddiviso in tre parti (solo le prime due riguardano i cavi CPR).

L'art. 527.1.3 cita : " i cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere da costruzione che hanno una classe di reazione al fuoco almeno pari a Eca secondo CEI 50575 (CEI 20-115) e i prodotti che hanno un comportamento al fuoco richiesto dalla serie di norme CEI EN 61386 possono essere installati senza precauzioni particolari.

I cavi destinati ad altro uso in grado di superare le prove della Norma CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35) e i prodotti che hanno un comportamento al fuoco richiesto dalla serie di norme CEI EN 61386 possono essere installati senza precauzioni particolari.

**art 527.1.4** I cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere da costruzione che hanno una **classe di reazione al fuoco inferiore alla Eca secondo CEI 50575** devono, se sono utilizzati, essere limitati a lunghezze strettamente necessarie per il collegamento degli apparecchi alle condutture fisse e non devono, in ogni caso, passare da un ambiente chiuso ad un altro. I cavi destinati ad altro uso che non siano in grado di superare almeno la prova di non propagazione della fiamma della Norma CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35) devono, se sono utilizzati, essere limitati a lunghezze strettamente necessarie per il collegamento degli apparecchi alle condutture fisse e non devono, in ogni caso, passare da un ambiente chiuso ad un altro.

La variante V4 aggiorna la sezione settima aggiungendo agli articoli esistenti nuovi articoli, dedicati ai cavi CPR destinati quindi ad essere incorporati negli edifici, la cui numerazione è seguita dalla lettera "a". Vengono aggiunti alla Norma gli articoli 751.04.2.8a "requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio" e 751.04.3a "prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.2...". Non

variano le regole di scelta dei cavi, ma solo la designazione in base alla reazione al fuoco, nel dettaglio:

Nell'articolo 751.04.2.8a vengono aggiornate al CPR le caratteristiche dei cavi: la dicitura "cavi non propaganti la fiamma" viene aggiornata in "cavi con classe di reazione al fuoco Eca", mentre i cavi "non propaganti l'incendio" diventano "con classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca - s3,d1,a3".

751.04.2.8a Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio  
Per le condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) facenti parte delle opere da costruzione, la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

- a) utilizzando cavi con classe di reazione al fuoco Eca (CEI EN 50575) 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 installati in fascio con classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3,d1,a3 (EN 50575); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare la quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della Norma EN 50399 per le prove, devono essere adottati provvedimenti 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 sono considerati adatti i cavi con Classe di reazione al fuoco minima Cca-s1,d1,a1 secondo quanto indicato nella tabella CEI UNEL 35016 ...



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

Nell'articolo 751.04.3a (riferito agli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, o per elevato danno ad animali o cose), viene sostituita la dicitura "cavi LS0H" con "cavi con classe di reazione al fuoco minima Cca-s1b,d1,a1".

### 13.1 Conduttori - TIPOLOGIE

#### **Cavi Fca**

Non vengono citati direttamente nella Variante V4 ma così definiti: "cavi con classe di reazione al fuoco inferiore alla Eca secondo CEI 50575". L'utilizzo è possibile solo in ambienti ordinari, se "limitati a lunghezze brevi per il collegamento degli apparecchi alle condutture fisse e senza passare da un ambiente chiuso a un altro"(art. 527.1.4), oppure incassati in strutture incombustibili (commento all'art. 527.1.4).

#### **Cavi Eca**

Sono i vecchi cavi non propaganti la fiamma (Norma CEI 20-35). Possono essere installati negli ambienti ordinari. Posso essere installati negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio solo nel rispetto delle condizioni prescritte dall'art. 751.04.2.8a della Norma CEI 64-8.

#### **Cavi Cca-s3,d1,a3**

I vecchi cavi non propaganti l'incendio (Norma CEI 20-22). Possono essere installati negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per struttura portante combustibile o per presenza di materiale infiammabile o combustibile (carico d'incendio).

### **Cavi Cca-s1b,d1,a1**

In pratica i vecchi cavi LS0H, adatti all'impiego negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, o per elevato danno ad animali o cose.

### **Cavi B2ca-s1a,d1,a1**

Sono cavi destinati all'installazione in ambienti dove il rischio relativo all'incendio è particolarmente elevato, come gallerie, aerostazioni o metropolitane. Non vi è riferimento esplicito a questo tipo di cavi nella Variante V4, se non un esempio di cavo nella parte commento all'articolo 751.04.3a (FG18OM16).

## **13.2 Altre caratteristiche dei Cavi da utilizzare**

### Prescrizioni generali per la posa dei cavi

La posa dei cavi deve avvenire in modo da non dar luogo a sforzi di trazione permanenti, ameno che si usino tipi di cavi in grado di sopportare tale sforzo (autoportanti).

Durante le operazioni di posa, gli sforzi di trazione non devono essere applicati al rivestimento, bensì ai conduttori, per i quali non devono essere superate sollecitazioni superiori a 60 N per mm<sup>2</sup>, se di rame, e 50 N per mm<sup>2</sup>, se di alluminio. Durante le operazioni di tiro il cavo non deve ruotare sul proprio asse.

La temperatura di posa non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- cavi in carta impregnata: 3 °C;
- cavi in PVC: 0 °C;
- cavi in materiali elastomerici (gomma): -25 °C.

Il raggio di curvatura dei cavi non deve essere inferiore ai seguenti valori:

- cavi con guaina in alluminio: 30 D;
- cavi con altra armatura (piombo, rame ecc.): 16 D;
- cavi senza alcun rivestimento metallico, cavi armati con isolamento elastomerico, cavi con isolamento minerale e guaina di rame: 12 D;

dove D è il diametro esterno del cavo.



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

### Prescrizioni particolari per la posa dei cavi.

I tubi o condotti portacavi devono avere un diametro superiore a 1,4 volte il diametro, del cavo o del fascio di cavi. Se i tubi sono metallici, i cavi di tutte le fasi (compreso l'eventuale neutro) del medesimo circuito devono essere infilati nello stesso tubo. I tubi incassati nei muri o sotto intonaco devono avere percorsi paralleli od ortogonali agli spigoli della muratura. Il raggio di curvatura dei tubi deve rispettare il valore previsto per i cavi.

I cavi in cunicoli devono essere provvisti di guaina protettiva. I cunicoli devono avere curvature compatibili con quella prevista per i cavi e dimensioni in grado di permettere l'ispezione e la sostituzione dei cavi.

I canali portacavi devono avere una sezione utile sufficiente per permettere un'agevole installazione e rimozione dei cavi. Inoltre devono soddisfare le prescrizioni valide per i tubi.

I cavi a parete o a soffitto, su passerelle o su supporti distanziati devono essere provvisti di guaina protettiva.

Nelle installazioni fisse, qualora sussistano rischi di danneggiamento dovuti a sollecitazioni meccaniche (fino ad un'altezza di 2,5 m), i cavi devono essere protetti opportunamente.

I cavi interrati devono essere muniti di guaina protettiva e di una protezione meccanica supplementare adatta a sopportare le prevedibili sollecitazioni meccaniche esterne.

### Requisiti particolari

Propagazione del fuoco lungo i cavi: i cavi in aria installati singolarmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della fiamma prevista dalla Norma CEI 20-35; quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, devono essere conformi alla Norma CEI 20-22.

Provvedimenti contro il fumo: nel caso di installazione di notevoli quantità di cavi in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, devono essere adottati sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, cavi a bassa emissione di fumo come prescritto dalle Norme CEI 20-37 e 20-38

Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi: se i cavi sono installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovano a coesistere in ambienti chiusi con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi (Norma CEI 20-37 e 20-38).

### 13.2.1 colori distintivi dei cavi:

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori: nero, grigio cenere, marrone.

### 13.2.2 sezioni minime ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono;

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 1 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

### 13.2.3 sezione minima dei conduttori di neutro:

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla

metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.

#### 13.2.4 sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

#### 13.2.5 sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato all'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8.

### 13.3 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni della norme CEI 64-8 vigente.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e

la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

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

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (protezione di back-up) ; tale condizione deve comunque essere documentata con dichiarazione, tabelle, certificazione del costruttore dell'apparecchiatura.

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante,  $I^2t$ , lasciata fluire dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere supportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

$k_{ca} = 1$  sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;

$k_{ca} = 1.73$  sistema trifase, tre conduttori attivi.

*Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza  $\cos \varphi$  è pari a 1.*

La potenza di dimensionamento  $P_d$  è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza  $P_n$ , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle  $P_d$  delle utenze a valle ( $P_d$  a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

## 14. - IMPIANTO ALLARME ANTINCENDIO

### 14.1 DESCRIZIONE GENERALE D'IMPIANTO

Il D.M. 10/03/1998 disciplina i criteri generali e le misure minime di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro; per una valutazione dei rischi di incendio delle attività presenti nell'edificio si è tenuto presente di quanto indicato nella documentazione di progetto presentata al comando di Modena e fornita dal committente.

Il dimensionamento dell'impianto è conforme alla Normativa UNI 9795 (ed. 2013) "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio" ed i componenti dell'impianto dovranno essere idonei ai luoghi dove verranno installati e rispondenti alle norme "UNI EN 54" ove applicabili, od essere autocertificate dal produttore come tali.

La normativa UNI 9795, per motivi di sicurezza intrinseca del sistema di rivelazione, ed al fine di permettere una veloce ed univoca interpretazione degli allarmi e della loro provenienza, specifica determinati parametri che, nel caso dei sistemi analogici a loop chiuso possono essere reinterpretati ed è quindi possibile, contrariamente agli impianti a zone collettive, seguire questi criteri:

I rivelatori di fenomeni diversi, inclusi anche i pulsanti manuali, possono risiedere sullo stesso loop, in quanto la loro identificazione da parte della centrale è singola ed univoca senza possibilità di errori di interpretazione.

Non necessitano obbligatoriamente di ripetitori fuori porta per gli stessi motivi di cui sopra

Per far sì che le premesse siano rispettate debbono essere opportunamente dislocati, nei pulsanti, un certo numero di isolatori di linea che permettano al sistema di continuare a sorvegliare l'area, infatti in caso di cortocircuito di linea gli isolatori ai capi del tratto del loop soggetto al corto, intervengono isolando la tratta interessata, mentre la centrale continua a sorvegliare i restanti apparati rimanenti interrogandoli alternativamente dai due estremi del loop. In caso invece di interruzione della linea

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

Pag. 51



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

senza corto circuito, gli isolatori non interverranno, e la centrale continuerà a sorvegliare il sistema dai due estremi. In entrambe le tipologie di guasto la centrale, pur continuando a lavorare, rilascerà un allarme di guasto indicando il tratto interessato.

La dislocazione degli isolatori deve essere studiata, in maniera che se il loop interessa più piani o più zone di allarme sia delimitato da un isolatore. Il numero massimo di rivelatori o pulsanti o interfacce analogiche compresi tra 2 isolatori, non può essere superiore a n°25.

La normativa UNI 9795 prevede che il locale all'interno del quale è situata la centrale di rivelazione, nel caso che non sia continuamente presidiato, debba essere protetto da rivelatori automatici. Sempre nel caso di centrale non presidiata, deve essere previsto un sistema di trasmissione degli allarmi e guasti a distanza.

#### 14.2 PULSANTI MANUALI DI ALLARME INCENDIO

Tutte le strutture , soggette al controllo da parte degli organi di prevenzione incendi , VV.F. , con all'interno la presenza di personale addetto , devono disporre all'interno della struttura , di impianto di allertamento , in caso di incendio, realizzato mediante pulsanti ad azionamento manuale.

Nell'installazione in esame, detti pulsanti dovranno essere di tipo analogico ad indirizzamento tramite selettori rotanti con vetro di protezione frangibile; una indicazione a LED fornirà una conferma visiva locale dell'attivazione dell'allarme. Una speciale chiave di test, fornita per ogni unità, consentirà di effettuare una completa prova funzionale per ogni pulsante. I pulsanti dovranno essere collegati sul loop dei rivelatori e dotati di n°2 isolatori di linea; i pulsanti che dovessero effettuare anche delle attivazioni locali, saranno del tipo con relè liberamente programmabile a bordo.

Nell'intera area dovranno essere posizionati piu' pulsanti manuali in vicinanza di ogni uscita di sicurezza principale e comunque nei pressi di ogni via di fuga, in ogni caso la distanza massima che l'utente deve percorrere per l'attivazione del pulsante non deve superare il limite di 40mt; Le caratteristiche tecniche sono le seguenti:

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

Doppio LED bicolore di stato  
Indirizzamento numerico tramite selettori rotanti  
Grado di protezione minimo IP44  
Insensibile al cambiamento della polarità

#### 14.3 PANNELLI DI ALLARME OTTICO/ACUSTICO

I pannelli di allarme ottico/acustica sono necessari per avvisare in modo tempestivo tutti gli occupanti dei locali di un principio di incendio o dello sviluppo di una eventuale atmosfera esplosiva.

Il pannello dovrà essere in esecuzione almeno IP44 in materiale termoplastico autoestinguento, con frontale traslucido rosso con la scritta "ALLARME INCENDIO" dotata di sirena piezoelettrica / buzzer con pressione sonora di 100 Db ad 1 metro; Il suono dovrà essere di tipo intermittente.

Il pannello utilizzato nell'installazione in esame dovrà essere di tipo autoalimentato a batteria al Ni-Cd in tampone (che in condizioni di allarme alimenta l'apparecchio) e consente l'utilizzo di condutture elettriche non resistenti al fuoco per la propria alimentazione. Il circuito di ricarica della batteria sarà dotato di un sistema di controllo della carica con LED. Alimentazione 24 Vcc. Saranno posizionati uno o più pannelli per area in funzione della udibilità e visibilità con un minimo di n°2 per ogni zona di rivelazione incendio.

#### 14.4 CAMPANE DI ALLARME ACUSTICO DA ESTERNO

La campana di allarme acustica è necessaria per avvisare gli occupanti dell'area esterna al fabbricato; dovrà essere in esecuzione con grado di protezione minimo IP44 con corpo in acciaio smaltato di colore rosso; il movimento interno con motore, pignone e percussore unito alla campana esterna in acciaio, produrrà un suono potente con un basso consumo di corrente. Alimentazione 24 Vcc. Potenza sonora 84 dB.

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

Nell'installazione presente sarà posizionata una sola campana, in esterno allo stabilimento.

#### 14.5 LINEA DI COLLEGAMENTO DEI COMPONENTI "LOOP"

La linea di collegamento dei rilevatori e dei pulsanti dovrà partire dalla centrale, e passando in apposite canaline o condotti per cavi a corrente debole (cavi speciali in genere), collegare tutti i rilevatori di fumo puntiformi e pulsanti per poi ritornare in centrale (realizzando così un loop chiuso), lungo un percorso diverso per assicurare la sopravvivenza del collegamento in caso di tagli o corto circuiti. È estremamente importante ai fini della protezione dalle interferenze, che ci sia continuità nella schermatura, collegando la stessa sullo zoccolo di ogni rilevatore all'apposito morsetto di appoggio. La schermatura dovrà essere collegata in centrale solo ad una estremità. Il cavo da utilizzare sarà di tipo antifiama a norme CEI 20-22 a 2 conduttori twistati e schermati isolato con materiale LSZH (Low Smoke Zero Halogen) a bassissima emissione di fumi tossici e nocivi.

Il cavo utilizzato nel caso di posa mista con cavi di energia dovrà avere pari caratteristiche di isolamento in funzione dei cavi di energia presenti : ad esempio 300V/500V ; 450V/750V ; 0,6/1kV.

### 15. - TECNOLOGIE E CARATTERISTICHE DELLE CENTRALI

#### 15.1 CENTRALI ANALOGICHE INDIRIZZATE

Il presente progetto prevede l'installazione di n°1 centrale analogica per la gestione dell'impianto d'allarme manuale antincendio per lo stabilimento destinato a produzione e deposito / magazzino, sviluppato in conformità alle normative EN-54.2 / EN54-4.ed 2013.

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

Pag. 54



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

LA CENTRALE IN OGGETTO POTRA' , NEL CASO DI AMPLIAMENTO DI IMPIANTO ,PER ESIGENZE E/O RICHIESTE ULTERIORI DA PARTE DEL COMANDO VV.F. , GESTIRE IMPIANTI DI APSIRAZIONE ( DEL TIPO CAPILLARE ) , BARRIERE DI RIVELAZIONE FUMO AD INFRAROSSI ECC..

L' impianto sarà gestito da una centrale d'allarme analogica con microprocessore, di tipo modulare dotata di loop ad autoindirizzamento individuale dei sensori analogici e memoria degli eventi incorporata. L'interazione con l'operatore sarà garantita tramite un display grafico ad LCD ed una tastiera, tale display sarà in grado di visualizzare un massimo di 80 caratteri alfanumerici personalizzabili per ogni singolo indirizzo e zona oltre a chiare informazioni relative ai parametri di funzionamento dei sensori quali il valore analogico trasmesso, il valore di test, il valore medio di funzionamento compreso il più alto ed il più basso raggiunto, la qualità della comunicazione e la percentuale relativa all'accumulo di sporco. La centrale dialogherà con i rilevatori in maniera intelligente, mantenendo con essi un costante colloquio, e segnalando qualsiasi stato della linea o dei rilevatori diverso dalla normalità. La centrale sarà in grado di analizzare le informazioni provenienti da questi rilevatori e di generare un allarme sia che venga superata la soglia di allarme di un solo elemento sensore, sia se in conseguenza di un incendio ci sia una modificazione significativa dei parametri rilevati anche dagli altri sensori presenti all'interno del rilevatore (in caso di rivelatori a più tecnologie). Saranno inoltre disponibili varie funzionalità per la prevenzione dei falsi allarmi quali: compensazione automatica del livello di sensibilità, secondo allarme di conferma ed una funzione di coincidenza all'interno della zona o tra diverse zone. La funzione di soak-test consentirà inoltre di verificare il funzionamento di un sensore "sospetto" o di nuova installazione, senza che lo stesso generi condizioni di allarme. Automaticamente la centrale sarà in grado di generare una segnalazione di richiesta manutenzione qualora uno o più sensori necessitino di interventi di pulizia.



**Baldazzini per.ind. Giuliano**  
Studio tecnico

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb sigillate, mantenute in tampone da un carica batterie, che entrerà automaticamente in funzione in caso di mancanza rete con una autonomia minima di 72 ore. L'alimentatore dovrà essere dimensionato per supportare il carico di tutti i dispositivi della centrale.

Tramite la tastiera si potranno effettuare le seguenti operazioni:

Tacitazione cicalino di centrale

Reset dell'allarme

Esclusione del loop.

Visualizzazione sensori e relè in allarme.

Visualizzazione memoria eventi.

Test attivo dei sensori con le relative attivazioni in campo.

Attivazione di ogni relè in campo.

Inibizione del relè generale per allarme telefonico.

Visualizzazione e modifica ora e data di sistema.

In caso di allarme la centrale dovrà:

Segnalare sul display LCD il/i sensori allarmati, visualizzando il gruppo di appartenenza e la descrizione in chiaro della zona interessata.

Memorizzare l'evento.

Attivare, se previste, le chiamate telefoniche o radio.

Attivare i relè programmati in centrale e gli eventuali relè presenti sugli zoccoli dei sensori predisposti, per le opportune attivazioni di dispositivi in campo (targhe ottico/acustiche, ripetitori ottici fuori porta, sblocco magneti porte, sirene, teleruttori per ventilatori, ecc.).

La centrale dovrà inoltre essere in grado di rilevare e segnalare sul display:

I guasti sulle linee di rilevazione (corto circuito, circuito aperto, rimozione di un elemento ).

Rilevatori che necessitano di manutenzione.



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

La mancanza di alimentazione di rete.

Anomalia batterie tampone.

Dispersione verso terra guasti interni della CPU.

I guasti sulle eventuali sirene supervisionate.



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

## VERIFICHE PERIODICHE

( Quadro indicativo - per dettagli vedesi Norme CEI )

Verifica ordinaria :

Esame a vista per tutte le parti di impianto che possono presentare difetti evidenti senza accedere ai componenti elettrici. Si verifica l'integrità delle varie parti di impianto con particolare riferimento a:

- stato esterno dei quadri ( porte , serrature , sportelli , ingresso cavi ecc. )
- stato delle cassette ( integrità e chiusura delle stesse, parti o involucri rotti , ingresso cavi, ecc. )
- ancoraggi ( cavi, tubazioni, canalizzazioni ecc.)

Verifica straordinaria :

Esame che necessita l'accessibilità alle varie parti di impianto e pertanto l'uso di attrezzi . La periodicità della verifica (2 anni ai sensi dell'art. 328 DPR-547/55) è da intendersi come limite massimo che non deve essere limitativo rispetto alla periodicità delle verifiche indicate dalla norme tecniche per le specifiche parti di impianto; essa può essere pertanto intensificata a discrezione dell'Utente secondo valutazioni che devono essere ponderate in base a :

- sollecitazioni della parte impiantistica (ore di funzionamento giorno / mese / anno )
- condizioni ambientali (luoghi a maggior rischio di incendio o esplosione, ambienti corrosivi, ecc.)
- rischio per l'incolumità delle persone ( locali pubblici, luoghi umidi/bagnati, ecc. )
- impianti a particolari condizioni di sicurezza ( alim. privilegiata, imp. rilevazione, SELV ecc.)
- invariabilità delle condizioni iniziali di progetto ( destinazione d'uso dei locali, ecc.)

---

Via S.Allende n°82 - 41122 Modena -

Tel. 059 / 374106 Fax.059 / 5960548

p.i 02397870367 c.f. BLD GLN 64A02 F257U

Albo N° 1856 e-mail [baldazzinigiuliano@gmail.com](mailto:baldazzinigiuliano@gmail.com)

Pag. 58



Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

Durante la verifica sono necessarie operazioni specialistiche da parte di personale qualificato. La verifica consta di una serie di operazioni manuali / strumentali che mantengono integre le condizioni di sicurezza e finalizzate alla corretta manutenzione dell'impianto. Si dovranno pertanto verificare :

- documentazione tecnica , segnaletica elettrica
- accuratezza della manutenzione
- modifiche eseguite o manipolazioni non autorizzate
- connessioni elettriche e serraggio dei morsetti
- stato d'uso dei componenti elettrici e loro invecchiamento
- livelli di illuminamento normale e d'emergenza
- comando/i di emergenza
- identificazione dei conduttori / linee
- altre specifiche operazioni in funzione del tipo di impianto .

Descrizione attività <b>AMBIENTE MARCIO</b>	Periodicità
Misura dell'impianto di messa a terra	2 anni
Misura dell'anello di guasto	
Misura della resistenza dell'isolamento	
Continuità condut di terra, di protez, equipotenziale	2 anni
Coordin.to rete di terra - Ente alim.zione cabina	
Eguilizzazione del potenziale	2 anni
Collegamento a terra schermo trasformatore isolamento	2 anni
Tensioni di passo e contatto (se necessarie)	
Scariche atmosferiche	
Test di prova delle protezioni differenziali	1 mese
Verifica dell'efficienza protezioni differenziali	1 anno
Dispositivi di sezionamento / arresto di emergenza	6 mesi
Verifica controllo dispositivo dell'isolamento	
Circuiti SELV , PELV , FELV	
Gruppi elettrogeni a servizio sicurezza ( prova a vuoto )	
Gruppi elettrogeni a servizio sicurezza ( prova a carico )	
Soccorritore di emergenza ( o batterie)	6 mesi
Impianto completo di emergenza	1 anni
Livello di illuminazione normale	2 anni
Livello di illuminazione emergenza	6 mesi
Efficienza degli isolatori di cabina trasformazione	
Caratteristiche dell'olio trasformatori	
Impianto di rifasamento	
Efficienza dei sistemi di rilevazione incendio	
Efficienza dei sistemi di rilevazione contro l'esplosione	

## NOTA GENERALE

- La suddetta tabella vuole offrire una base indicativa sui tempi delle verifiche periodiche da effettuare; il riferimento principale è e rimane sempre la Normativa CEI in continuo aggiornamento .
- Le verifiche non rispetteranno le suddette scadenze qualora sia intervenuta un parziale o sostanziale modifica all'impianto esistente ; in tal caso dovranno essere effettuate le verifiche necessarie al fine di garantire che le nuove installazioni siano conformi alla Normativa vigente .

## **16. ALLEGATI**

*In allegato al presente elaborato si forniscono:*

- Planimetria con area esterna con Cabina Elettrica e Gruppo Elettrogeno
- Planimetria Impianto allarme Manuale Incendio
- Planimetria Distribuzione Quadri Elettrici
- Planimetria disposizione corpi illuminanti d'emergenza
- Planimetria disposizione Impianto FM

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DATI DI PROGETTO.....</b>	<b>3</b>
2.1 DATI GENERALI .....	3
2.2 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO .....	4
<b>3. CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E PRESCRIZIONI PER AMBIENTI PARTICOLARI .....</b>	<b>5</b>
<b>4. LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO .....</b>	<b>9</b>
4.1 PRESCRIZIONI CONTRO L'INCENDIO: .....	10
<b>5. DESCRIZIONE GENERICA DELLO STATO DI PROGETTO - .....</b>	<b>13</b>
5.1 DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI .....	13
5.2 DISTRIBUZIONE PRIMARIA .....	17
5.3 DISTRIBUZIONE F.M.....	18
5.4 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA .....	18
5.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	18
5.6 ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
5.7 IMPIANTO DI TERRA .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
5.8 IMPIANTO DI TERRA (SISTEMA ELETTRICO TN) CABINA DI FORNITURA .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>6. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI .....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>7. QUADRI DI BASSA TENSIONE .....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>8. CARATTERISTICHE COMUNI A TUTTI GLI INTERRUITORI AUTOMATICI</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>DI BASSA TENSIONE.....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>9. TUBAZIONI, CANALIZZAZIONI, CAVI ELETTRICI .....</b>	<b>29</b>
9.1 CAVI E CONDUTTURE IN VISTA ED INCASSATE.....	29
9.1.1 <i>isolamento dei cavi:</i> .....	29
9.1.2 <i>colori distintivi dei cavi:</i> .....	30
9.1.3 <i>sezioni minime e cadute di tensione ammesse:</i> .....	30
9.1.4 <i>sezione minima dei conduttori di neutro:</i> .....	31
9.1.5 <i>sezione dei conduttori di terra e protezione:</i> .....	31
9.1.6 <i>sezione minima del conduttore di terra</i> .....	31
9.2 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO .....	31

Baldazzini per.ind. Giuliano  
Studio tecnico

9.3	DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE .....	33
9.4	TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	34
9.5	CONDUTTURE IN VISTA : TUBI, (CANALI, PASSERELLE) .....	34
9.6	CANALI PORTACAVI.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
9.7	CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	39
9.8	CAVI ELETTRICI ( TIPOLOGIE ).....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
9.8.1	<i>Conduttori flessibili con guaina o senza guaina</i> .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
9.9	PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
9.10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	40
<b>10.</b>	<b>PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO .....</b>	<b>41</b>
<b>11.</b>	<b>MATERIALE PER IMPIANTI DI TERRA.....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
11.1	ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
11.2	COLLEGAMENTI DORSALI.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
11.3	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>12.</b>	<b>IMPIANTO ALLARME ANTINCENDIO .....</b>	<b>51</b>
12.1	DESCRIZIONE GENERALE D'IMPIANTO.....	51
12.2	PULSANTI MANUALI DI ALLARME INCENDIO.....	52
12.3	PANNELLI DI ALLARME OTTICO/ACUSTICO .....	53
12.4	CAMPANE DI ALLARME ACUSTICO DA ESTERNO .....	53
12.5	LINEA DI COLLEGAMENTO DEI COMPONENTI "LOOP" .....	54
<b>13.</b>	<b>- TECNOLOGIE E CARATTERISTICHE DELLE CENTRALI .....</b>	<b>54</b>
13.1	CENTRALI ANALOGICHE INDIRIZZATE.....	54
<b>14.</b>	<b>IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>15.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI DI DIMENSIONAMENTO E CALCOLO .....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
<b>16.</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>61</b>