



STUDIO *Colzani per. ind. Dario*
CONSULENZE E PROGETTAZIONI ELETTRICHE

via Stelvio, 5 - 22040 BRENNA (CO) - tel./fax 031 / 797656 - cell. 348 / 3384880
P. IVA 02229520131 - c.f. CLZ DRA 69T24 D416 X
e-mail: : dario.colzani@pec.eppi.it - studiocolzani@yahoo.it

GES MONZA 1946 SSD a.r.l

Via Solferino,32 - 20090, Monza (MB)

OGGETTO

*Realizzazione di copertura per impianto sportivo polivalente con spogliatoi
Via Solferino,32 - 20090, Monza (MB)*

PROGETTO

*IMPIANTI ELETTRICI
Progetto Preliminare*

12 Ottobre 2018

allegati

Relazione Tecnica

Elaborati grafici

planimetria impianti elettrici

n° EL1

A - PREMESSE

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire tutte le indicazioni necessarie al chiarimento di ciò che è stato elaborato sugli schemi e sulle planimetrie, al fine di una corretta esecuzione degli impianti elettrici.

Il presente progetto è stato redatto in base ai dati disponibili comunicati dalla Committenza e da sopralluogo. Ogni condizione diversa da quelle indicate ne comporta l'annullamento.

Il posizionamento delle apparecchiature è suscettibile di piccole variazioni: queste non verranno considerate come variante di progetto.

Tutti i materiali impiegati nell'esecuzione delle opere, dovranno essere conformi al Marchio Italiano di Qualità, muniti da marcatura "CE" e comunque di robusta costruzione, rispondenti alle vigenti norme, con caratteristiche elettriche, meccaniche, chimiche e termiche ampiamente idonee nell'esercizio normale e in ogni modo adatti alle caratteristiche ambientali, alle condizioni di posa e d'impiego per i quali sono stati destinati.

La committenza è cosciente di avere dato tutte le informazioni necessarie ed indispensabili alla redazione del presente progetto. Il tecnico si ritiene in ogni caso sollevato da quanto non comunicato per errore o negligenza, da informazioni incomplete o errate che ha ricevuto per la stesura di questo scritto. Il proprietà e/o l'utilizzatore degli impianti viene informato che variazioni d'uso dei locali, alle lavorazioni previste, delle sostanze in deposito e/o lavorazione, alla pianta dell'edificio, varieranno i parametri utilizzati per la stesura del presente progetto e dei suoi allegati e potrebbe pertanto essere necessario rieseguire i calcoli e le classificazioni.

A1 – OGGETTO DELL'INCARICO

L'incarico affidatoci è relativo alla progettazione degli impianti elettrici inerenti alla realizzazione di un impianto sportivo con capienza superiore a 200 persone e con autorizzazione permanente a "Locale di Pubblico Spettacolo".

Resta inteso che sono oggetto dell'incarico tutti gli impianti rilevabili dalle tavole planimetriche e dagli schemi allegati.

B - CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

Gli impianti elettrici da realizzare sono relativi ad una attività che presenta condizioni di utilizzo tali da classificare i vari ambienti come segue:

1) Ambienti a Maggior Rischio in caso di incendio:

- *Zone interne*

La struttura è considerata “Locali di Pubblico spettacolo”. Ciò comporta l'applicazione, oltre alle regole generali previste dalla Norma *CEI 64-8*, anche delle prescrizioni particolari richieste dalla Norma *CEI 64-8 sezione 7: Ambienti a Maggior Rischio in caso di incendio (MARCI)* di tipo “A”, e “Luoghi di Pubblico spettacolo”

2) Aree esterne:

- *Tutte le zone esterne all'edificio e, più in generale, tutte le zone che risultano essere esposte alle intemperie.*

In queste aree si applicano le regole generali previste dalla *Norma CEI 64-8*. Allo scopo di garantire una adeguata resistenza agli agenti atmosferici e tenuta all'acqua si applicheranno anche le prescrizioni specifiche esposte nella *parte 7 della citata Norma*.

3) Considerazioni conclusive:

In considerazione delle caratteristiche sopra esposte, gli impianti elettrici dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

3.1) Gli impianti in ambienti “*MARCI*” dovranno avere le seguenti caratteristiche aggiuntive oltre alle caratteristiche di carattere generale indicate nella Norma *CEI 64-8*.

Prescrizioni comuni contro l'incendio:

I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;

Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione;

Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella sezione 422 sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Inoltre i componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le Norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento della sezione 422, assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C;

Gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminanti, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza è:

- fino a 100W: 0.5m;
- da 100 a 300W: 0.8m;
- da 300 a 500W: 1m.

Negli apparecchi d'illuminazione con lampade ad alogeni non alimentate da circuiti SELV e quelli con lampade ad alogenuri devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti.

Le condutture devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innesco né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati. Per il raggiungimento degli scopi sopra prefissati, le condutture devono essere realizzate e protette come indicato nei punti seguenti:

- Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfano la prova contro il fuoco, per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma IEC 60670;
- E' vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto;
- Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione;
- I conduttori dei circuiti c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari;

Tipi di condutture ammesse

- Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito:

- a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
- a2) condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP4X;
- a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;
- b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica o di un'armatura esterna, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
- b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
- c1) condutture diverse da quelle precedenti, realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
- c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in canali metallici senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai canali stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuna di esse. In questo caso devono essere impiegati cavi non propaganti l'incendio (CEI20-22);
- c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
 - costruiti con materiale isolante;
 - installati in vista (non incassati);
 - con grado di protezione minimo IP 4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella tabella riportata nel commento della sezione 422 della Norma CEI 64-8, assumendo per la prova al filo incandescente 850°C anziché 650°C.

c4) binari elettrificati e condotti sbarre possono essere usati senza particolari accorgimenti, valutando la possibilità di propagazione dell'incendio in relazione ai materiali utilizzati per la loro costruzione, ma con grado di protezione almeno IP4X.

Protezione delle condutture elettriche

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

Per le condutture in cui nei precedenti punti c1), c2), c3) e c4), i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 della sezione 473 della Norma CEI 64-8, in uno dei modi seguenti:

a) Nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn}=30\text{mA}$;

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

Sono escluse dalle prescrizioni a) e b) le condutture:

- facenti parte di circuiti di sicurezza;
- racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture di cui al precedenti punti b1), b2), b3), c1), c2), c3) e c4) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti seguenti:

a) Utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI 20-35 quando:

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

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

b) Utilizzando cavi "non propagandi l'incendio" installati in fascio in conformità con la Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266, per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati nel seguente punto 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. La barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Prescrizioni aggiuntive per gli impianti elettrici degli ambienti di tipo A:

Quando i cavi delle condutture di cui nei precedenti punti b) e c) sono raggruppati in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei fumi e dei gas tossici si devono adottare provvedimenti analoghi a quelli stabiliti per le altre sostanze combustibili dalle autorità competenti per il caso specifico.

3.2) impianti in Locali contenenti bagni o docce: in aggiunta alle norme generali, si applicano le seguenti prescrizioni aggiuntive:

a) Saranno individuate le Zone 0, 1, 2, 3, in base alle distanze richieste dalla parte 7 della Norma CEI 64-8:

- Zona 0: il volume interno della vasca o del piatto doccia.
- Zona 1: l'area circoscritta alla vasca da bagno o dal piatto doccia fino ad una altezza di 225 cm a partire dal pavimento o dal fondo vasca/doccia, se questo si trova a più di 15 cm al di sopra del pavimento.
- Zona 2: l'area adiacente la zona 1 per una estensione di 60 cm in orizzontale e 225 cm in verticale.
- Zona 3: l'area adiacente la zona 2 per una estensione di 240 cm in orizzontale e 225 cm in verticale.

Le misure vanno calcolate tenendo conto dei ripari fissi.

b) I componenti elettrici devono avere i seguenti gradi di protezione:

- IP X4 per le zone 1 e 2.
- IP X1 per la zona 3.
- IP X5 per le zone 1, 2, 3 nei casi in cui, nei bagni pubblici o destinati a comunità, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua.

c) Le condutture non sono ammesse in zona 0 mentre in zona 1 e 2 devono essere di Classe II cioè devono avere il doppio isolamento.

d) Dispositivi di protezione, sezionamento e comando alimentati a tensione di rete non possono essere installati nelle Zone 0, 1 e 2. Nella Zona 3 è possibile installare i suddetti dispositivi e le prese a spina se protetti da interruttore differenziale con corrente di intervento non superiore a 0,03 A.

e) Eventuali altri componenti elettrici possono essere installati con le seguenti limitazioni:

- Zona 0: nessun componente.
- Zona 1: Scaldacqua; Unità idromassaggio se vengono installate nella parte della Zona 1 sottostante la vasca, a condizione di realizzare un collegamento equipotenziale supplementare e di poter accedere a tale zona solo con l'aiuto di un attrezzo.
- Zona 2: Apparecchi di illuminazione, di riscaldamento e unità per vasche idromassaggio in Classe II (doppio isolamento) oppure in Classe I purché, protetti da interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30$ mA.
- Zona 3: Nessuna limitazione oltre a quelle esposte ai punti b) e d).

f) Si deve prevedere un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee delle Zone 1, 2, 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone.

3.3) impianti in ambienti bagnati, umidi o esposti alle intemperie: Gli impianti elettrici da installare in ambienti con forte presenza di umidità, acqua o esposti alle intemperie, devono presentare in tutti i componenti un grado di protezione minimo pari a **IP 65**. I componenti dovranno essere prescelti tenendo conto delle caratteristiche di tenuta alla corrosione e all'usura dovuta alla presenza di acqua o di agenti atmosferici particolarmente aggressivi.

In particolare è richiesto l'utilizzo, laddove possibile, di componenti in materiale plastico (pvc, vetroresina, poliestere, ecc.); in alternativa, quando è necessario conferire una elevata resistenza agli urti e alle sollecitazioni meccaniche in genere, si richiede l'utilizzo di materiali in acciaio zincato a caldo oppure in leghe resistenti alla corrosione.

Le giunzioni ed i raccordi tra diversi componenti dell'impianto dovranno essere realizzati utilizzando gli appositi accessori a tenuta previsti dal costruttore del materiale impiegato.

C - CARATTERISTICHE DI ALIMENTAZIONE

C.1 - ENERGIA DA ACQUISTARE

- Tensione di consegna : 400 V +/- 10%
- Frequenza : 50 Hz +/- 2%
- Corrente di cto cto simmetrico trifase : 15 kA
- Potenza impegnata : >30 kW

C.2 - ENERGIA DA UTILIZZARE

- Tensione : 400-230 V \pm 10%
- Frequenza : 50 Hz \pm 2%
- Sistema : TN-S (CEI 64.8)
- Categoria : prima

D - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti in oggetto sono regolamentati dalle seguenti norme e/o leggi principali:

- Norma **CEI 64.8** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- Norma **CEI 17-113** "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole Generali".
- Norma **CEI 17-114** "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di Potenza".
- Norma **CEI 23-51** " Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'*ENEL*, uffici di zona.
- Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei *Vigili del Fuoco*.
- Norme e tabelle di unificazione *UNEL* ed *UNI* per tutti i materiali unificati;
- **DLgs 9/4/08 n 81** "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- **Legge 1 marzo 1968, n 186** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali , apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- **Decreto 22 gennaio 2008, n 37** "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 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".
- **DM 19/8/96** " Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo".
- **UNI 1838** "Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza".
- **CEI 20-105** "Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio"
- **UNI EN 54-16** "Apparati di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale"
- **UNI EN 54-24** "Componenti di sistemi di allarme vocale: Altoparlanti"
- **UNI 9795** "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio"
- **UNI EN ISO 7240-19** "Progettazione, installazione e messa in esercizio di sistemi di allarme vocale per emergenza"
- **CEI EN 60849** "Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza"

E - MISURE DI PROTEZIONE DA ADOTTARE

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati adottando le seguenti misure di protezione:

E.1) - Protezione contro i contatti diretti: protezione di tutte le parti attive dell'impianto che devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare il grado di protezione *IPXXB* (l'applicazione del grado di protezione *IP20* è da intendersi come miglioramento dei requisiti richiesti). Quando sia necessario apporre involucri, togliere parti di involucri, o barriere questo deve essere possibile solo se rispettata una delle seguenti condizioni:

- a) L'involucro può essere aperto mediante l'uso di attrezzo oppure mediante l'uso di chiave in esemplare unico o limitato affidato a personale addestrato;
- b) L'involucro può essere aperto solamente dopo l'interruzione dell'alimentazione; il ripristino dell'alimentazione sarà possibile solo dopo la richiusura dell'involucro;
- c) Nel caso in cui vi sia una barriera intermedia, questa può essere rimossa solo mediante l'uso di chiave o attrezzo.

E.2) - Protezione contro i contatti indiretti: dovrà essere attuata realizzando quanto segue:

- a) Collegamento ad un unico impianto di dispersione mediante conduttori di protezione di tutte le masse presenti nell'impianto;
- b) Collegamento equipotenziale delle masse metalliche estranee;
- c) Collegamento equipotenziale supplementare, ove richiesto, a masse e masse estranee;
- d) Interruzione automatica del circuito con dispositivi differenziali in modo da soddisfare la condizione $R_e < 50/I_{dn}$, dove R_e è la resistenza dell'impianto di terra (somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione) e I_{dn} è la corrente (in ampere) che provoca l'apertura del dispositivo di protezione.

Tale protezione può anche essere attuata realizzando l'impianto con componenti di *Classe II* o con isolamento equivalente.

E.3) - Protezione contro gli effetti termici: Le persone, i componenti fissi ed i materiali non facenti parte dell'impianto elettrico, fissi, posti in vicinanza dei componenti elettrici, devono essere protetti dagli effetti dannosi del calore sviluppato dai componenti elettrici, dagli effetti dell'irraggiamento termico, in particolare per quanto riguarda i seguenti effetti:

- a) Combustione e deterioramento di materiali;

- b) Rischio di ustioni;
- c) Riduzione della sicurezza nel funzionamento dei componenti elettrici installati;

E.4) - Protezione delle condutture da sovraccarico: la protezione dovrà essere realizzata in modo che la corrente di sovraccarico non raggiunga mai un'intensità tale da provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante.

Al fine di ottenere tale condizione la corrente di regolazione del dispositivo di protezione dovrà essere impostata rispettando la condizione

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

e

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- ⇒ I_b è la corrente di impiego del circuito;
- ⇒ I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- ⇒ I_z è la portata in regime permanente della conduttura;
- ⇒ I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite: $I_f = 1,45 I_n$ per gli interruttori automatici per uso domestico; $I_f = 1,3 I_n$ per gli interruttori automatici per uso industriale; $I_f = 1,6 I_n$ per i fusibili aventi corrente nominale superiore a 10A.

Le portate dei cavidotti sono state determinate in relazione alla sezione, al tipo di isolamento, alla tipologia di posa, alla presenza di circuiti adiacenti ed alla temperatura ambiente.

Nel caso in cui durante l'esecuzione dei lavori si renderà necessario variare il tipo di posa di alcune linee, sarà indispensabile riverificare la protezione dei conduttori nelle nuove condizioni di installazione.

La protezione dalle sovracorrenti sarà assicurata mediante i dispositivi di seguito elencati:

- interruttori automatici;
- fusibili;
- salvamotori.

Gli interruttori automatici ed i salvamotori sono idonei a garantire sia la protezione dai sovraccarichi, mediante una curva di corrente a tempo inverso, sia la protezione dai cortocircuiti, mediante una caratteristica di corrente magnetica a tempo istantaneo.

I fusibili possono essere distinti a seconda delle classi di impiego, in due tipi:

- gG
- aM

Il tipo gG sono idonei ad interrompere qualsiasi sovracorrente si verifichi nel cavo coordinato; il tipo aM non sono in grado di intervenire per correnti di sovraccarico, per questo motivo devono essere impiegati esclusivamente per realizzare la protezione dai cortocircuiti. In quest'ultimo caso dovrà essere sempre previsto un dispositivo associato che realizzi la protezione dai sovraccarichi (esempio un relè termico) posto a valle del fusibile. Il coordinamento tra i due dispositivi dovrà essere realizzato in modo che il fusibile non lasci passare un'energia specifica passante superiore a quella che può essere sopportata dal dispositivo di protezione dai sovraccarichi senza guastarsi.

La protezione dai sovraccarichi può essere omessa per:

- 1) le derivazioni da linee dorsali di sezione diversa, ed effettivamente protette a monte dai dispositivi di protezione;
- 2) le condutture che alimentano apparecchi utilizzatori che non possono dar luogo a correnti di sovraccarico, a condizione che sia garantita la protezione dai cortocircuiti e che non ci siano ne derivazioni ne prese a spina;
- 3) gli impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

E.5) - Protezione delle condutture da cortocircuito: deve essere ottenuta con il rispetto di tutte le seguenti condizioni:

- a) Uso di un unico dispositivo che assicuri anche la protezione contro il sovraccarico alle condizioni elencate al punto precedente;
- b) Il potere di interruzione del dispositivo deve essere superiore alla massima corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
- c) Tutte le correnti di cortocircuito devono essere interrotte in un tempo inferiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 secondi, il tempo necessario affinché una corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolata in prima approssimazione con la formula:

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

dove:

- ⇒ **I** è il valore efficace della corrente di cortocircuito;
- ⇒ **t** è il tempo della durata del guasto(in secondi);
- ⇒ **K** è il coefficiente che tiene conto del materiale del conduttore e del tipo di isolamento (i valori sono indicati nella Norma CEI 64-8);
- ⇒ **S** è la sezione del conduttore (in mmq).

I dispositivi di protezione devono essere in grado di interrompere la corrente di corto circuito in qualsiasi punto del circuito si verifica il guasto;

Il dispositivo di protezione contro i corto circuiti deve essere installato a monte di ogni linea elettrica e nel punto in cui una riduzione di sezione o ogni altra variazione comporti una riduzione del coefficiente **K**, con le seguenti eccezioni:

⇒ Il tratto di conduttura tra il punto in cui sia posto il dispositivo di protezione ed il punto in cui vi sia una riduzione di sezione (o un'altra variazione) soddisfa contemporaneamente le quattro condizioni seguenti:

- 1) la sua lunghezza non superi 3 metri;
- 2) è realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito;
- 3) non è posto in vicinanza di materiale combustibile;
- 4) non è posto in impianti situati in luoghi “A maggior rischio in caso di incendio” o con “pericolo di esplosione”.

⇒ Il dispositivo posto a monte delle variazioni di sezione o di altre variazioni sia adatto a proteggere la conduttura posta a valle .

E' ammesso non prevedere dispositivi di protezione contro i corto circuiti per:

- le condutture che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri di comando e protezione, quando i dispositivi di protezione siano posti su questi quadri;
- I circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti interessati (es: i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti, i circuiti di alimentazione degli elettromagneti di sollevamento, i circuiti secondari dei trasformatori di corrente, i circuiti che alimentano dispositivi di estinzione incendio);
- Alcuni circuiti di misura.

A condizione che siano soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- 1) è realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito;
- 2) non è posto in vicinanza di materiale combustibile;

Protezione di back-up (o filiazione)

E' ammesso l'installazione di dispositivi di protezione con potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito massima presunta nel punto di installazione, purchè sia installato a monte un altro dispositivo di protezione con potere di interruzione adeguato. In questo caso il dispositivo di protezione installato a monte non deve lasciar passare un'energia specifica passante (I^2t) superiore a quella sopportabile dal dispositivo installato a valle. Il potere di interruzione massimo di back-up sui dispositivi installati a valle in relazione al dispositivo installato a monte, dovrà essere rilevato dalle tabelle di filiazione degli interruttori automatici fornite dalla relativa casa costruttrice.

Selettività

La suddivisione dei circuiti deve permettere di limitare il disservizio causato da interventi o sezionamenti per manutenzione dei dispositivi di protezione.

Dovrà essere assicurata una buona selettività tra i dispositivi di protezione, per evitare che un cortocircuito su di una linea, provochi l'intervento dell'interruttore generale, causando disservizio ad altre linee derivare a valle.

In definitiva la selettività tra due interruttori automatici distinti è verificata quando, a seguito di un cortocircuito su di una conduttura, apparecchiatura o componente elettrico, ne consegue l'intervento del solo interruttore installato a protezione.

La selettività è garantita solamente tra gli interruttori automatici di tipo scatolato, installati a monte, e gli interruttori di tipo modulare installati a valle.

I valori di corrente di selettività degli interruttori automatici, come per la filiazione, devono essere rilevati dalle apposite tabelle rilasciate dalla relativa casa costruttrice.

F - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DA ESEGUIRE

F.1 - OPERE PREVISTE

Gli impianti elettrici da eseguire sono:

- Linea di alimentazione Generale
- Quadro elettrico Generale “QEG”
- impianto di illuminazione Normale e di Sicurezza;
- impianto prese di corrente;
- impianto di allarme vocale di evacuazione “EVAC”
- Pulsanti di sgancio
- Campanelli di chiamata
- Dispensori di terra e collegamenti equipotenziali

F.2 - ALIMENTAZIONI GENERALI

La distribuzione elettrica principale dovrà essere del tipo radiale e dovrà essere realizzata con i seguenti conduttori:

- corde da posare entro tubazioni o canaline in pvc a vista: tipo "FG17" (LSOH)
- cavi da posare entro tubazioni o canaline metalliche a vista con grado di protezione <IP4X: tipo "FG16(O)M16" (LSOH)
- cavi da posare entro tubazioni interrate o posate a vista all'aperto: tipo "FG7(O)R"

F.3 - QUADRI ELETTRICI

I quadri dovranno essere conformi alla norma CEI 17-113 e CEI 17-114, alle raccomandazioni della Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) e a tutte le normative vigenti al momento dell'esecuzione. I quadri dovranno essere di tipo chiuso, completi di strutture di sostegno, contenenti un pannello o un telaio di montaggio dei

diversi componenti, una copertura asportabile, una porta di chiusura frontale trasparente in vetro o in materiale isolante. La copertura dovrà essere provvista di opportune feritoie per consentire la manovra degli interruttori; la rimozione dovrà essere possibile solo con l'uso delle chiavi o di un attrezzo. All'interno dei quadri elettrici dovrà essere possibile identificare i singoli circuiti ed i loro dispositivi di installazione. Gli interruttori automatici montati sulle partenze dovranno avere tutti potere di interruzione adeguato ed una curva caratteristica corrente/tempo di intervento di tipo C o D a secondo delle esigenze. Ogni singola apparecchiatura dovrà essere contrassegnata con un apposita targhetta identificatrice.

F.4 - CONDUTTURE ELETTRICHE

Le sezioni dei conduttori devono rispettare le seguenti caratteristiche:

- le portate in regime permanente devono rispettare le tabelle UNEL 35024-1 e 35024-2;
- la portata dei cavi deve essere riferita ad una temperatura ambiente di 30 gradi centigradi;
- non deve essere superato il 70 % della portata desumibile dalla tabella UNEL di cui sopra;
- devono essere applicati i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di posa ed al raggruppamento dei cavi nelle condizioni più restrittive durante lo sviluppo della linea;
- la caduta di tensione tra l'utilizzatore più lontano e la fonte di energia non deve superare il 4 % per i circuiti di illuminazione e per i circuiti di forza motrice; sono ammesse cadute di tensione più elevate per i motori durante l'avviamento;

Se non diversamente specificato devono essere utilizzati i seguenti valori e coefficienti:

- Temperatura per isolante in PVC: servizio 70° C, cortocircuito 160° C;
- Temperatura per isolante in EPR o XLPE: servizio 90° C, cortocircuito 250° C;
- Temperatura ambiente per posa in aria: 30° C;
- Temperatura ambiente per posa interrata: 20° C;
- Massima caduta di tensione in percentuale: 4 %;

Le sezioni minime dei conduttori di fase devono essere le seguenti:

- 1,5 mmq per i circuiti di potenza;
- 1 mmq per i circuiti di comando e di segnalazione;
- Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del rispettivo conduttore di fase sino alla sezione di 16 mmq e la metà, sempre con un minimo di 16 mmq, per sezioni superiori.

Ogni cavo deve avere un isolamento (Uo/U) di un grado superiore alla tensione nominale ad esso applicata. Nel caso in cui cavi aventi tensione di alimentazione diverse percorrano la stessa condotta, questi devono essere isolati per la maggiore delle tensioni presenti.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori contenuti, se in materiale plastico, ed 1,5 volte se in metallo.

Tutte le giunzioni devono essere eseguite entro apposite cassette in materiale plastico. I conduttori e le giunzioni dei circuiti alimentati in bassa tensione devono essere separate rispetto a quelli a tensione di rete 220/380 V.

Le condutture non devono essere causa di innesco o di propagazione d'incendio: devono essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa.

Sono consentiti i seguenti sistemi di posa dei conduttori che saranno specificati nei rispettivi capitoli:

- entro tubazioni interrate - tale sistema è generalmente utilizzato per gli attraversamenti dei piazzali e strade interne, per la protezione dei conduttori nei percorsi esterni agli edifici. I tubi predisposti dalla Committente potranno essere in cemento, gres o cloruro di polivinile a sezione rettangolare per grosse dimensioni;
- entro cunicolo - direttamente posati sul fondo per cunicoli di piccole dimensioni o entro passerelle portacavi;
- su passerelle metalliche portacavi - verticali, orizzontali od inclinate: I cavi dovranno essere posati ordinatamente affiancati, su due strati: in caso contrario si dovrà ricorrere a più piani di passerelle con interdistanza minima di 30 cm. Nei tratti inclinati e/o verticali i cavi saranno fissati alla passerella tramite collari plastici autobloccanti.
- entro tubazioni a vista od incassate.

La posa dei cavi deve comunque risultare tale da garantire il perfetto funzionamento degli stessi, una adeguata ventilazione ed un pregevole aspetto estetico.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di derivazione e di transito deve essere eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo.

I tubi protettivi impiegati per la distribuzione delle linee dovranno essere:

- in materiale plastico - della serie pesante, secondo le tabelle UNEL 37118, flessibile nei tratti incassati e rigido nei tratti a vista o incassati se richiesto;
- in tubo di acciaio zincato - per le applicazioni a vista non esposte a particolari sollecitazioni meccaniche;

- in tubo di acciaio zincato, tipo conduit UNI 3824 - per le applicazioni con particolari protezioni meccaniche e dove è richiesta l'esecuzione degli impianti a tenuta stagna od antideflagrante.

Il diametro interno dei tubi deve essere in ogni caso pari ad almeno **1,3** volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti, se in materiale plastico, ed **1,5** volte se in acciaio.

E' ammesso l'impiego di curve stampate e prefabbricate, non è invece ammesso l'utilizzo di derivazioni a T.

Nei tratti incassati i tubi dovranno avere andamento rettilineo e regolare cercando di ridurre al minimo i punti di attraversamento con altre condutture.

Nei tratti a vista, compreso i percorsi nei controsoffitti, i tubi dovranno essere posati ordinatamente con percorsi rettilinei paralleli od ortogonali alle pareti e/o soffitti e dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico a distanza adeguata applicati alle strutture a mezzo di chiodi a sparo o tasselli ad espansione metallici.

L'ingresso dei tubi nelle cassette di derivazione e transito dovrà essere realizzato impiegando appositi raccordi.

Non è ammesso il fissaggio dei tubi metallici mediante saldatura: i tubi devono essere fissati ai supporti od alle strutture con fascette metalliche, staffe o simili.

Per evitare la possibilità di danneggiare i cavi i tubi devono risultare privi di sbavature od ogni altra asperità tagliente sia alle estremità che lungo tutto il percorso. Prima dell'installazione si dovrà controllare che i tubi siano esenti da difetti del genere ed a montaggio eseguito, prima dell'infilaggio dei cavi, tutti i tubi devono essere soffiati con aria.

Tutti i tubi metallici contenenti corde o cavi con isolamento normale (non doppio isolamento) devono essere collegati a terra ogni 10 m circa.

Il raggio di curvatura dei tubi non dovrà essere, di norma, inferiore a 8 volte il diametro esterno dei tubi stessi. In ogni tratto di infilaggio non vi devono essere più di due curve a 90 gradi successive. Le curve dovranno essere eseguite in modo da consentire in ogni momento la sfilabilità di ogni conduttore. Le tubazioni dovranno essere posate seguendo percorsi verticali ed orizzontali e non diagonalmente alle pareti (soprattutto nei tratti incassati).

Il collegamento dei tubi alle apparecchiature o macchine soggette a vibrazioni (di regola a tutti i motori) sarà eseguito con guaine metalliche flessibili. Tali guaine potranno essere utilizzate in altri punti, per brevi tratti, dove richiesto dalla difficoltà del percorso e dove siano prevedibili vibrazioni o movimenti reciproci tra i supporti.

F.5 - CASSETTE DI DERIVAZIONE - GIUNZIONI

Le cassette di derivazione dovranno essere impiegate, nell'esecuzione degli impianti, ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione affinché, i conduttori contenuti siano agevolmente sfilabili.

In ogni caso le cassette di derivazione devono essere installate sulle tubazioni ogni due curve ed ogni 12 m di tubo rettilineo.

Le tubazioni protettive dei cavi devono penetrare fino al filo interno delle cassette di derivazione.

Esse devono essere resistenti all'umidità ed alle sovratemperature, avere buone proprietà isolanti ed essere resistenti agli urti.

In particolare devono essere impiegate cassette di derivazione di dimensioni adeguate al numero, alla sezione dei conduttori ed alla relativa morsettiera.

Il coperchio deve essere fissato in modo sicuro ed essere facilmente apribile con attrezzo: non sono quindi ammessi coperchi a semplice pressione senza idonei dispositivi di fissaggio.

Qualora più conduttori corrispondenti a servizi diversi siano attestati in una unica cassetta di derivazione si deve disporre fra i morsetti ad essi relativi opportuni setti divisorii.

Tutte le cassette metalliche dovranno avere un morsetto idoneo per il collegamento a terra del corpo della cassetta stessa.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite mediante l'impiego di opportuni morsetti con serraggio indiretto ed autocentrante, di dimensioni adeguate alla sezione dei conduttori con un minimo di 4 mmq. Non sono ammesse giunzioni realizzate mediante semplice attorcigliatura ricoperta con nastro isolante.

In tutti gli impianti a vista e lungo i montanti dovrà essere applicato al coperchio delle cassette di derivazione un simbolo e un contrassegno il quale indichi, secondo un codice che sarà stabilito di comune accordo con il Consulente, il tipo di servizio.

Per le connessioni terminali dei cavi sia di potenza che di controllo (salvo che per quelli eventuali a filo unico) devono essere utilizzati terminali con serraggio a compressione. Il terminale deve essere scelto ed applicato secondo le prescrizioni e con gli utensili previsti dal costruttore.

Le caratteristiche di isolamento delle connessioni devono essere almeno pari a quelle dei cavi o conduttori stessi.

F.6 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

E' prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione ordinaria mediante la posa di punti luce a plafone o parete. Gli apparecchi illuminanti saranno scelti in una fase successiva e saranno oggetto di altro incarico professionale che la committenza dovrà affidare.

L'impianto deve essere suddiviso in più circuiti, in modo da facilitare l'esercizio e limitare il disservizio causato da interventi per guasto o per manutenzione.

Negli ambienti di superficie superiore a 100mq accessibili al pubblico, le lampade devono essere distribuite almeno su due circuiti.

L'intervento degli interruttori di protezione da sovraccarico e cortocircuito dei singoli circuiti dell'impianto di illuminazione di sicurezza, deve essere segnalato automaticamente mediante segnalazione ottica ed acustica.

Negli ambienti nei quali il pubblico permane a lungo, l'impianto di sicurezza deve essere suddiviso su almeno 2 circuiti.

Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico. Inoltre negli ambienti di passaggio devono essere collocate e protette in modo che non possano essere danneggiate da urti o da altre azioni meccaniche. Una condizione necessario per soddisfare tali caratteristiche e la posa ad una altezza superiore a 2,5 mt dal piano di calpestio.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere resistenti alla fiamma ed all'accensione e quelli sospesi devono essere montati in modo che il loro movimento non possa danneggiare i cavi di alimentazione. I cavi di alimentazione non devono essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

E' prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione e segnalazione di Sicurezza mediante la posa di apparecchi autonomi aventi autonomia minima 60 min.

L'impianto deve essere suddiviso in più circuiti, in modo da facilitare l'esercizio e limitare il disservizio causato da interventi per guasto o per manutenzione.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza, in rispetto della Norma UNI EN 1838 saranno per numero, flusso luminoso e disposizione, tali da garantire l'illuminamento e l'uniformità richiesti dalla Norma.

I valori richiesti dalle varie norme e disposizioni di legge sono:

NORMA CEI 64/8 e DM 19/08/1996: 5 lux a 1m dal pavimento lungo le vie d'uscita; 2 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico;

Sempre nel rispetto della Norma UNI EN 1838 gli apparecchi saranno installati:

- Entro 2 metri da ogni uscita di sicurezza;
- Sulle scale in modo che ogni rampa sia direttamente illuminata (entro 2 m)
- Entro due metri da ogni cambio di livello (gradino);
- A ogni cambio di direzione o deviazione del percorso
- In corrispondenza di ogni incrocio

INOLTRE

- Il rapporto massimo di 40:1 tra illuminamento maggiore e minore comunque relazionato all'illuminamento ordinario è rispettato.
- La resa del colore della lampada "Ra" sarà di almeno 40.
- Gli apparecchi saranno posizionati ad un'altezza superiore a 2 mt, questo permette di evitare qualsiasi oscuramento da parte delle persone ed abbagliamento.
- L'entrata in funzione dell'illuminazione di sicurezza deve avvenire automaticamente entro un tempo breve (<0,5 secondi) e contemporaneamente al mancare dell'alimentazione principale, indipendentemente dalla presenza del personale addetto al servizio; al ritorno dell'alimentazione principale l'illuminazione di sicurezza si deve disinserire automaticamente. L'impianto di sicurezza deve essere sempre inserito.
- Negli ambienti nei quali il pubblico permane a lungo, l'impianto di sicurezza sarà suddiviso su almeno 2 circuiti.

Qualora esistano pericoli derivanti da urto, devono essere installati apparecchi di illuminazione dotati di protezione specifica.

F.7 - IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

Le prese saranno di tipo civile o CEE a seconda del tipo di impianto previsto ed avranno imbocchi differenziati a seconda del tipo di servizio o di tensione.

In particolare dovranno essere distinti gli imbocchi per le utenze seguenti:

- carichi di illuminazione
- carichi di forza motrice
- carichi con tensione a 48 V
- carichi con tensione a 24 V
- carichi con tensione in corrente continua

Tutte le prese di corrente dovranno essere munite di polo di terra da collegarsi al conduttore di protezione dell'impianto, e qualora fosse in materiale metallico dovrà avere il corpo connesso a terra.

La portata dovrà essere quella indicata non inferiore comunque a 10 A.

Per ogni Gruppo prese dovrà essere previsto uno spazio vuoto sufficiente all'installazione futura di almeno un'altra apparecchiatura.

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

Nei luoghi ai quali può accedere il pubblico le prese a spina fisse a portata di mano devono essere del tipo con coperchio o dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi e avere protezione singola contro le sovracorrenti.

Negli altri luoghi possono essere raggruppate più prese sotto la stessa protezione, ma comunque in numero non superiore a 5.

Le prese a spina con portata superiore a 16A devono essere del tipo con interblocco.

Le prese a spina devono essere scelte e installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possono presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.

Per le prese fisse per uso domestico e similare la direzione di inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale.

F.8 - COMANDO ED ARRESTO DI EMERGENZA

Deve essere previsto un dispositivo per il comando di emergenza atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico dello stabile. Il pulsante deve essere installato in apposita custodia con vetro frangibile completi di spia a scarica per il controllo dell'efficienza del circuito e cartello di segnalazione. La posizione di installazione deve essere tale da poter essere facilmente individuabile e raggiungibile dall'esterno in caso di emergenza.

Un ulteriore dispositivo con le stesse caratteristiche deve essere previsto per lo sgancio di emergenza degli impianti della Centrale tecnologica.

I cavi di collegamento dei pulsanti dovranno transitare all'esterno del locale per cui si richiede l'apertura di emergenza. In caso contrario si dovrà usare un cavo resistente al fuoco per 3 ore di tipo "RF31-22".

F.9 - SEZIONAMENTO

Ogni circuito deve essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi, neutro compreso. Il conduttore di neutro può non essere sezionato nei sistemi TN-S, salvo nei circuiti a due conduttori Fase-Neutro, quando tali circuiti abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro, per esempio un fusibile. Dovrà essere evitato che qualsiasi componente elettrico possa essere rialimentato intempestivamente. Tale prescrizione potrà essere attuata in uno dei seguenti modi:

- 1) Blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento;
- 2) Scritte od altre opportune segnalazioni;
- 3) Collocazione del dispositivo di sezionamento entro un locale od un involucro chiusi a chiave.

F.10 - IMPIANTO DI TERRA

SCOPO DELL' IMPIANTO DI TERRA

Lo scopo principale della messa a terra è quello di collegare l'impianto elettrico, (come più avanti specificato), alla massa terrestre e quindi ad un punto avente potenziale della terra. Le finalità che si vogliono raggiungere sono le seguenti:

MANTENERE costantemente a potenziale di terra l'impianto elettrico, percorso normalmente da corrente.

In relazione al valore ohmico assunto dalla presa di dispersione di terra, il valore del potenziale relativo all'impianto ad essa collegato può condizionare il funzionamento delle apparecchiature stesse.

PROTEGGERE parte degli impianti destinate a non essere percorse da corrente o a convogliare correnti a bassa tensione, da contatti accidentali con parti sottoposte a tensioni elevate. In relazione al valore di tensione di passo o di contatto che si genera esso può risultare di valore anche mortale per le persone.

DISPERDERE attraverso la presa di terra sovratensioni di origine atmosferica o, le cariche elettrostatiche comunque generate o accumulate su materiali dielettrici il cui gradiente di tensione assume verso terra valori pericolosi per cose e persone.

L'impianto prevede la messa a terra di protezione di tutte le parti di impianto, degli apparecchi utilizzatori e i collegamenti equipotenziali principali e supplementari di tutte le masse estranee, tramite i collegamenti delle parti interessate ad un impianto unico di terra e deve essere composto principalmente da:

- dispersori
- conduttori di terra
- collettore di terra principale
- conduttori di protezione
- collegamenti equipotenziali principali e supplementari

L'impianto di terra è riferito all'impianto utilizzatore che comprende il sistema con tensione nominale $<1000\text{ V}$ (sistema di I categoria).

L'impianto dispersori dovrà essere realizzato mediante la posa di paline in acciaio zincato e da una corda di rame nuda.. Al collettore generale dovranno fare capo i conduttori equipotenziali principali e secondari ed i conduttori di protezione delle utenze elettriche di competenza.

I conduttori di protezione dell'impianto in oggetto dovranno essere derivati dai collettori di terra posti all'interno dei quadri elettrici di competenza e dovranno raggiungere le masse degli apparecchi utilizzatori.

Tutti i conduttori di protezione dovranno essere contenuti nei cavi di energia o posati nelle stesse tubazioni dei rispettivi conduttori di fase ed avranno la stessa sezione del conduttore di fase del circuito interessato fino alla sezione di 16 mm^2 e metà per sezioni superiori a 16 mm^2 .

Il conduttore di protezione deve avere una sezione minima pari a:

- $S_p = S$ per $S \leq 16\text{ mm}^2$
- $S_p = 16\text{ mm}^2$ per $16 < S \leq 35\text{ mm}^2$
- $S_p = 25\text{ mm}^2$ per $S > 35\text{ mm}^2$

dove: S = sezione del conduttore di fase

S_p = sezione del conduttore di protezione

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 protetto meccanicamente
- 4 mm^2 se non protetto meccanicamente

Se il conduttore di protezione è comune a diversi circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione maggiore.

Al fine di garantire l'affidabilità della continuità elettrica:

- a) i conduttori di protezione devono essere adeguatamente protetti contro il danneggiamento meccanico, chimico e contro le sollecitazioni elettrodinamiche.
- b) le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato.
- c) sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione. Per l'effettuazione di prove l'interruzione deve essere possibile solo mediante attrezzo.
- d) I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a 6 mmq.
- e) I conduttori equipotenziali supplementari che connettono le masse estranee al nodo, devono avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del conduttore di protezione più elevato nel locale, con un minimo di:
 - 2,5 mmq se protetto meccanicamente
 - 4 mmq se non protetto meccanicamente

Dovrà essere verificata, al fine della protezione dai contatti indiretti, la condizione **$Re < 50/Idn$** , dove Re è la resistenza dell'impianto di terra (somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione) e Idn è la corrente (in ampere) che provoca l'apertura del dispositivo di protezione.

F.11 - IMPIANTO DI SEGNALAZIONE VOCALE DI EVACUAZIONE (EVAC)

Negli ambienti dovrà essere realizzato un sistema di allarme vocale mediante altoparlanti con caratteristiche idonee diffondere avvisi e segnali di allarme al fine di avviare le procedure di emergenza e relative operazioni di evacuazione. Il comando del sistema dovrà essere attivato da una persona sempre presente ed addestrata a tale compito. L'intero impianto dovrà essere dotato, inoltre, di un gruppo soccorritore (UPS) in grado di mantenere alimentato il sistema, in mancanza di energia, per almeno 60 minuti.

L'impianto deve essere accuratamente progettato da un tecnico del suono in modo che il segnale sia chiaro ed intelligibile indipendentemente dal rumore di fondo.

In accordo alla norma CEI 100-55 lo scopo principale del sistema dovrà essere quello di consentire un'evacuazione guidata e controllata dello stabile in caso di incendio o di altra situazione di emergenza che lo richieda. Il sistema sarà interfacciabile alla centrale antincendio, e sarà programmato per trasmettere i seguenti tipi di segnali:

- diversi tipi di allarmi selezionabili in fase di programmazione
- messaggio preregistrato di allerta
- messaggio preregistrato di evacuazione
- messaggi a viva voce con priorità assoluta.

Senza dover riportare tutta la normativa, si può affermare in modo sintetico che il sistema di evacuazione, per rispondere alla stessa deve essere in possesso dei seguenti requisiti:

- Tutti i componenti coinvolti nella gestione degli eventuali segnali di emergenza dovranno essere controllati e continuamente monitorati automaticamente dalla CPU di sistema. Dovranno essere indicati eventuali guasti o malfunzionamenti di tali apparecchiature entro 100 secondi da quando si sono manifestati. Gli eventuali amplificatori di riserva dovranno anch'essi essere controllati e autodiagnosticati
- Oltre alle apparecchiature occorre controllare e supervisionare l'integrità del 'percorso critico'. Tale percorso è inteso come il percorso del segnale audio a partire dalla capsula del microfono d'emergenza e/o dal generatore di messaggi, fino alla linea altoparlanti attraverso la catena di amplificazione: qualsiasi guasto relativo alla capsula del microfono, al suo cavo di collegamento alla centrale, agli amplificatori ed alla linea altoparlanti deve essere segnalato nel modo previsto.
- Sulle linee degli altoparlanti dovranno essere installati dispositivi in grado di verificare la funzionalità delle linee stesse (integrità e dispersione verso terra) e di colloquiare con la centrale.
- In assenza di alimentazione ordinaria, la sorgente secondaria deve alimentare il sistema di diffusione sonora per almeno 24 h, oppure 6 h se è disponibile un gruppo di emergenza, garantendo almeno 30 minuti di funzionamento operativo.
- Il software di gestione dei microprocessori di sistema dovrà essere controllato da un sistema esterno 'watch dog'
- Il sistema deve poter memorizzare su una memoria non volatile fino a 100 condizioni di guasto con l'indicazione di data/ora/minuti/secondi.
- Inviare contemporaneamente, su zone diverse, il messaggio di EVACUAZIONE e di ALLERTA

La centrale di controllo audio sarà interfacciabile con la centrale rilevazione incendi tramite contatti I/O; utilizzando i contatti in ingresso e/o le uscite digitali è possibile ricevere comandi e se necessario attivare eventuali segnali di emergenza esterni. Sarà possibile programmare ogni contatto in fase di start-up, affinché si possa inviare il messaggio di evacuazione nelle zone di pericolo e, contemporaneamente, inviare anche il messaggio di allerta nelle zone limitrofe.

In definitiva il sistema consentirà di effettuare, tramite rete di altoparlanti, la diffusione delle seguenti tipologie di segnali (elencate in ordine di priorità crescente):

- operatività e diffusione normale (musica di sottofondo, messaggi pubblicitari, di servizio ecc.)
- diffusione del messaggio automatico di allerta (a zona o gruppi di zona)
- diffusione del messaggio automatici di evacuazione (a zona o gruppi di zone)
- chiamate d'emergenza a viva voce (a zona o gruppi di zone); utilizzo delle console di supervisione e/o microfono di emergenza (priorità massima)

Dato che un impianto di evacuazione viene quasi sempre impiegato anche per la diffusione di chiamate e di musica di sottofondo, dovrà essere possibile la realizzazione di un impianto di evacuazione che contempla anche una sezione dedicata alla diffusione sonora senza per questo compromettere la corrispondenza dell'impianto alla norma.

Nel complesso il sistema di diffusione sonora in oggetto sarà costituito da una unità centrale di amplificazione che provvederà a tutte le funzioni di comando e dalle seguenti apparecchiature esterne:

- base microfonica di supervisione con priorità per messaggi di emergenza, collegata alla centrale mediante cavo Resistente al fuoco 3 ore (esempio tipo RF31)
- basi microfoniche per annunci di servizio posta in locale dedicato.
- Microfoni a filo e radiomicrofoni per manifestazioni che si terranno sul terreno di gioco.
- diffusori sonori in accordo con le caratteristiche architettoniche degli ambienti da sonorizzare collegati alla centrale mediante cavo Resistente al fuoco 3 ore (esempio tipo RF31)

Caratteristiche funzionali.

Vengono di seguito elencate le principali caratteristiche funzionali relative alla configurazione 'evacuazione'.

- Controllo digitale del 'percorso critico' del sistema di evacuazione che include:
 - controllo della capsula microfonica del 'microfono d'emergenza' e del microfono della console di supervisione
 - controllo del collegamento tra centrale antincendio e sistema d'evacuazione
 - controllo del generatore di messaggi
 - controllo dei moduli VES
 - controllo degli amplificatori
 - controllo delle linee derivate degli altoparlanti (fino a 3 per zona)
- Invio contemporaneo su zone diverse del messaggio di EVACUAZIONE e di ALLERTA
- Amplificatori compatti controllabili da PC
- Gestione di tutti gli allarmi tramite i moduli I/O
- Report dei guasti (fino a 100) nella memoria non volatile della CPU
- Visualizzazione dei guasti sul display della console di supervisione
- Scheda I/O con 8 ingressi ed 8 uscite programmabili da software, per un massimo di 128 ingressi e 128 uscite (16 moduli per sistema)
- Collegamento di un PC alla linea seriale RS232 per la programmazione e gestione di tutto il sistema di evacuazione
- Console di controllo dotata di display, buzzer, chiave meccanica per intervento manuale sull'impianto.
- Moduli espansione console per 12 zone, componibili fino a 36 zone in blocchi di 3, con la visualizzazione per ogni zona dello stato di allarme (evacuazione ed allerta)

- Gestione dell'amplificatore di riserva tramite apposito modulo controllo
- Funzione di LOW POWER per ridurre l'assorbimento degli amplificatori in condizione di stand-by
- Blocco della musica di sottofondo in assenza di rete per aumentare l'autonomia dell'impianto.

Le apparecchiature che comporranno il sistema dovranno essere conformi alle relative norme di prodotto (es. EN 54-16 e EN 54-24).

G – ESCLUSIONI E NOTE

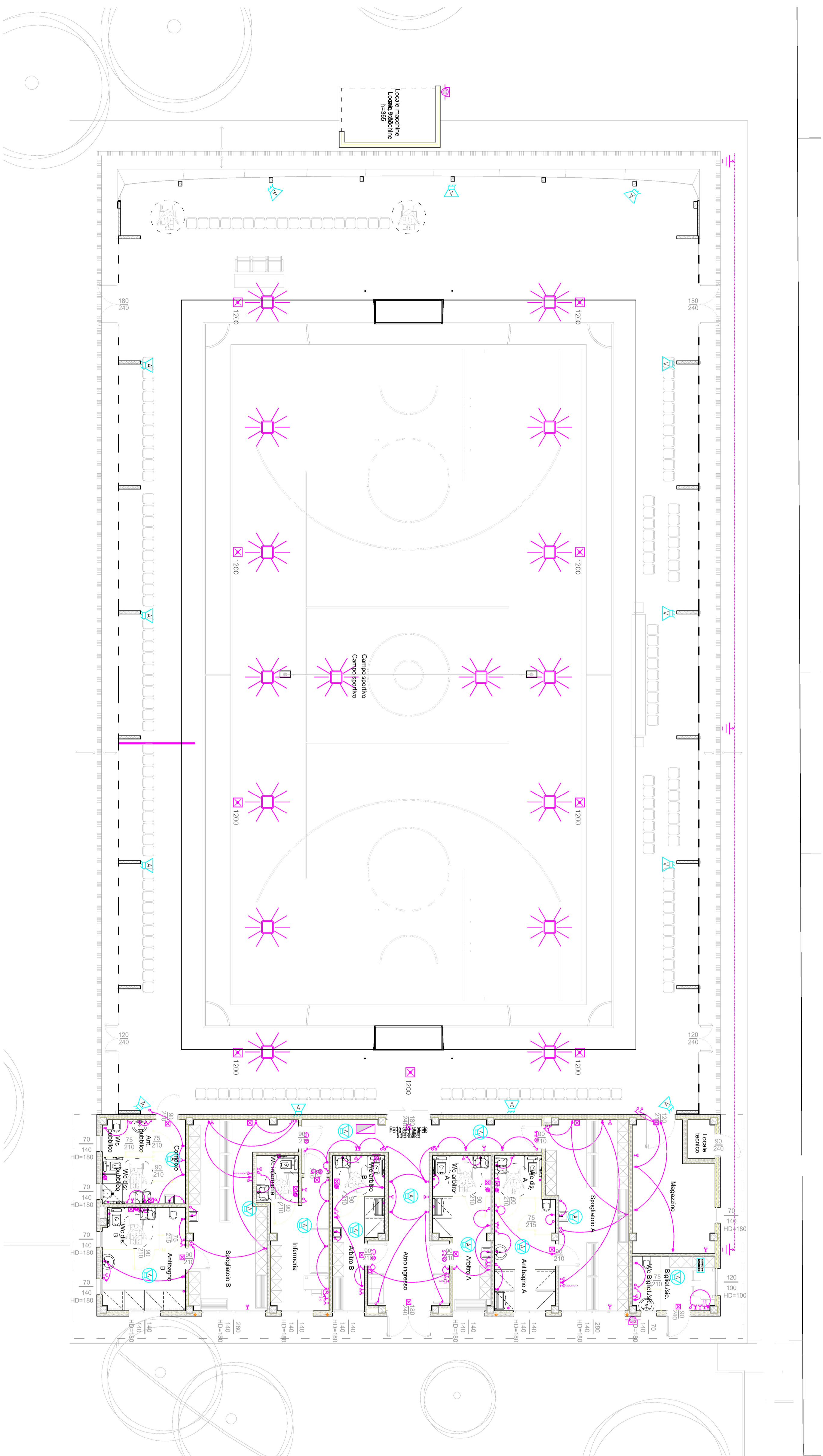
Dalla presente relazione tecnica sono esclusi tutti gli impianti elettrici a bordo macchina e gli impianti derivati dalle prese di corrente.

Nel progetto dell'impianto elettrico non si è tenuto conto del rischio dovuto al fulmine, poiché i relativi provvedimenti saranno individuati nel più vasto ambito della Valutazione del rischio da fulmine per l'intero edificio, oggetto di altro incarico professionale che la proprietà dovrà affidare.




















Il professionista

Colzani Per. Ind. Dario

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI_Pianta Piano Terra



LEGENDA

	INTERUTTORE UNIPOLARE
	DEVITORE UNIPOLARE
	INVERTITORE
	PRESA DI CORRENTE 2p+T 16A TIPO UNEL
	PRESA TELEFONICA E&DATI
	PULSANTE DI CHIAMATA A TRIANGOLO
	PULSANTE DI ANNULLAMENTO CHIAMATA DISABILE
	SEGNALAZIONE OTTICA DA CHIAMATA DISABILE
	SIRENA IN CUSTODIA DA INCASSO
	APPARECCHIO AUTONÓMO PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA COMPLETO DI LAMPADE LED DA 2xW 350 LUMEN IN EMERGENZA E BATTERIE CON AUTONOMIA 1 ORA
	APPARECCHIO AUTONÓMO PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA COMPLETO DI LAMPADE LED DA 2xW 1200 LUMEN IN EMERGENZA E BATTERIE CON AUTONOMIA 1 ORA
	APPARECCHIO ILLUMINANTE PER ILLUMINAZIONE CAMPO
	PUNTO LUCE A PARETE
	CORDA DI RAME NUDA SEZ. 50mmi DIRETTAMENTE INTERRATA
	DISPERSSIONE DI TERRA DIRETTAMENTE INTERRATO
	QUADRO ELETTRICO
	PULSANTE SGANCIO DI EMERGENZA CON CARTELLO DI SEGNALAZIONE
	CENTRALE ALLARME EVAC
	DIFFUSORE ACUSTICO IMPIANTO EVAC
	DIFFUSORE ACUSTICO A TROMBA IMPIANTO EVAC

NOTE

- LE CORDE DA POSARE ENTRO TUBAZIONI O CANALI IN PVC A VISTA DEVONO ESSERE DI TIPO "Tg17 (LSOH)
- I CAVI DA POSARE ENTRO TUBAZIONI E/O CANALE METALLICHE A VISTA CON GRADO D'ISOLAMENTO "G16(MtE) (LSOH)
 - *Tg16(MtE) (LSOH)
- I CAVI DA POSARE ENTRO TUBAZIONI INTERRATE E TUBAZIONI POSATE A VISTA ALL'ESTERNO DEVONO ESSERE DI TIPO:
 - *Tg18(MtE)
 - *Tg19(MtE)
- L'IMPianto DI SEGNALEZIONE DI SICUREZZA DELLE VIE DI ESODO DEVE ESSERE MIGLIOR VALUTATO ED INTEGRATO NEL MOMENTO IN CUI VENGONO DEFINITI I PERCORSI DI FUGA
- IL MOMENTO DI LOCALIZZAZIONE DI SICUREZZA DEVE ESSERE MEGLIO VALUTATO ED INTEGRATO NELLA SCELTA DEI SISTEMI DI SEGNALEZIONE
- IL MOMENTO IN CUI SONO DOVUTI DEFINIRSI I PERCORSI DI FUGA, LA POSIZIONE DEI DISPOSITIVI DI SIGNEZZA ANTINCENDIO E LA POSIZIONE DELLE SEGNALAZIONI DI SICUREZZA
- I PULSANTI DI CHIAMATA DA INSTALLARE NELLE COCCHE DEVONO ESSERE POSIZIONATI AD UNA ALTEZZA SUPERIORE A 2300 mm DAL PILO SOTTO AL PIANO DI CALPESTIO (SOPIRA LA ZONA 1)
- POSIZIONE CASSETTE DI DERIVAZIONE IN PUNTI E NUMERO TALE AD UN CORRETTO ELIMINAGGIO INFLAGGIO DELLE LINEE ELETTRICHE

TAVOLA	DESCRIZIONE	PROGETTO	PROGETTISTA ARCHITETTONICO	PROGETTISTA STRUTTURALE	PROGETTISTA IMPIANTO MECCANICO	PROGETTISTA IMPIANTO ELETTRICO	COMMITTENTE
	PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO Scale 1:100 DATA: 12.10.2018	Realizzazione di copertura per impianto sportivo polivalente con impianto fotovoltaico 20390, Monza (MB)	Matteo Esposti ex Archibito Via Bernardino Vero, 8/94 20141 Milano Tel. +39.02.45743859 info@matteoespostiarchitetti.it	Ingegnera Chiara Roelli Via Montaribaldi, 13 22030 Cusano Tel. +39.031.332410 c.rosari@libero.it	Flavio e P.L. Valleri Via Garibaldi, 14 22100 Como Tel. +39.031.797556 valleri.p.l.studio@gmail.com	Codazzi Pier. Ind. Darfo Via Silvio, 5 22040 Brenna Tel. +39.031.797556 studiocodazzi@yahoo.it	GES MONZA 1945 SSD a r.l. Via Solferino,32 20090, Monza (MB)