

COMUNE DI CALVENZANO

Provincia di Bergamo

**SISTEMAZIONE COMPLESSIVA DELL'ATTUALE AREA MERCATO UBICATA IN
LARGO XXV APRILE - REALIZZAZIONE NUOVA STRUTTURA POLIVALENTE**

Progettisti: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti, ing. Franco Cesare,
ing. Luigi Delbini, arch.Giacomo Forlani, ing. Claudia Mezzadra, arch.Carlo Volonterio

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA ELETTRICA ESECUTIVA

Redatta in base al Progetto Definitivo approvato con le Delibere di Giunta Comunale
n°109 del 28/07/2007 , n°147 del 31/10/2007 , n°175 del 19/12/2007

Elaborati

- Tav.EL-01 - Relazione tecnica

- Tav.EL-02 - Computo metrico estimativo

- Tav.EL-03 - Elenco Prezzi

- Tav.EL-04 - Calcoli Illuminotecnici e dimensionamento linee

- Tav.EL-05 - Schemi elettrici: Quadri QE.01 - QE.02 - QE.03

- Tav.EL-06 - Impianti elettrici: impianto di illuminazione

scala 1:100

- Tav.EL-07 - Impianti elettrici: impianto forza motrice

scala 1:100

- Tav.EL-08 - Impianti elettrici: impianto di messa a terra

scala 1:100

- Tav.EL-09 - Impianti elettrici: illuminazione esterna

scala 1:100

- Tav.EL-10 - Piano di Manutenzione degli impianti

i Progettisti

Il Responsabile del Procedimento

SOMMARIO

1.	OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA.....	4
2.	PATTI E CONDIZIONI.....	6
2.1	Garanzie sugli impianti e responsabilità dell'Appaltatore	6
2.2	Osservanza delle normative vigenti	6
2.3	Oneri inclusi nella fornitura a carico dell'Appaltatore	7
2.4	Qualità e provenienza dei materiali	10
2.5	Verifiche e prove preliminari	10
2.5.1.	Esame a vista	11
2.5.2.	Prove	11
2.6.	Documentazione	11
3.	ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO	12
4.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	13
5.	DATI PROGETTUALI.....	14
6.	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E VINCOLI DA RISPETTARE	14
7.	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	15
7.1.	Quadri elettrici	15
7.1.1.	Generalità	15
7.1.2.	Caratteristiche elettriche dei quadri BT	15
7.1.3.	Sicurezza del personale preposto alla manovra	15
7.1.4.	Apparecchiature	16
7.1.5.	Schemi	16
7.2	Cavi	16
7.2.1.	Isolamento dei cavi BT	16
7.2.2.	Colori distintivi dei cavi	16
7.2.3.	Sezioni minime e cadute di tensione ammesse	16
7.2.4.	Sezioni minime dei conduttori di neutro	17
7.3.	Canalizzazioni e passerelle portacavi	17
7.3.1.	Generalità	17
7.3.2.	Posa di tubi e canali	17
7.4.	Cassette di connessione	18
7.5.	Prese di corrente	19
7.5.1.	Tipo civile	19
7.5.2.	Tipo industriale	19
7.6.	Comandi	19
8.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO	19
<i>MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI</i>		19
<i>MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI</i>		19
9.	DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI	20
9.1.	Centri di carico	20
10.	IMPIANTO DI TERRA	20
10.1.	Prescrizioni e normative	20
10.2.	Caratteristiche costruttive	20
10.2.1.	Dispersore	21
10.2.2.	Collettore di terra	21
10.2.3.	Conduttore di terra	21
10.2.4.	Conduttori equipotenziali	21
10.2.5.	Conduttori di protezione	21
10.2.6.	Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione	22
11.	IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	22
12.	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	22
12.1.	Definizione	22
12.2.	Prescrizioni	22
12.3.	Illuminazione delle vie di esodo	23
12.3.1.	Livelli di illuminamento	23

12.3.2.	Disposizione apparecchi	23
12.4.	Illuminazione di sicurezza nelle attività ad alto rischio	23
12.4.1.	Livelli di illuminamento	23
13.	RIFASAMENTO.....	23
14.	QUADRI ELETTRICI	24
14.1.	Quadro di Protezione QE.01	24
14.2.	Quadro Area ambulatoriale QE.02.....	24
14.3.	Quadro Area polivalente QE.03.....	24
15.	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA.....	24
15.1.	Linee principali.....	24
15.2.	Sistema di distribuzione con passerelle	24
16.	IMPIANTI ELETTRICI	25
16.1.	Impianto di illuminazione generale	25
16.2.	Impianti elettrici nell'area ambulatoriale	25
16.2.1.	Impianto di distribuzione	25
16.2.2.	Impianto forza motrice di servizio	25
16.2.3.	Impianto di illuminazione	25
16.2.4.	Apparecchi di illuminazione	25
16.2.5.	Impianti nei servizi per portatori di handicap.....	26
16.3.	Impianti elettrici nell'area polivalente	26
16.2.1.	Impianto di distribuzione	26
16.2.2.	Impianto forza motrice di servizio	26
16.2.3.	Impianto di illuminazione	26
16.2.4.	Apparecchi di illuminazione	26
16.2.5.	Impianti nei servizi per portatori di handicap.....	26
17.	DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE.....	27
18.	IMPIANTI NEI SERVIZI PER PORTATORI DI HANDICAP	27
19.	PREDISPOSIZIONE PER L'IMPIANTO TELEFONICO ED IMPIANTI SPECIALI	27
20.	PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO E TRATTENIMENTO	27
20.1	Quadro generale di manovra o di controllo	27
20.2	Suddivisione dei circuiti	28
20.3	Servizi di sicurezza	28
20.4	Sezionamento e comando	29
21	PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	29
21.1	Condutture	30
21.2	Dispositivi di protezione	31
21.3	Prese a spina	32
21.4	Apparecchi di illuminazione	32
21.5	Prescrizioni aggiuntive per ambienti con elevata densità di affollamento	32
	o con l'elevato tempo di sfollamento	32
22	PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI AD USO MEDICO	32
22.1	Locali di gruppo 1	32
23.	IMPIANTI ELETTRICI LOCALE CENTRALE TERMICA	33
24.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	35
25.	DATI PROGETTUALI	36
26.	LIMITI DI RESPONSABILITA'	38
27.	STIMA IMPIANTI ELETTRICI.....	39

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA

La presente *relazione tecnica di progetto definitivo* si riferisce alla “Realizzazione di una nuova struttura polivalente”, situata nel comune di CALVENZANO (BG), nel Largo XXV Aprile.

La nuova struttura è divisa in due zone principali:

- sezione ambulatoriale con annessi locali di servizio e tecnici;
- sezione sala polivalente con annessi palco, platea, locali tecnici, servizi e locale complementare;

Essa contiene una descrizione tecnica dell'impianto elettrico ed evidenzia quanto indicato nei punti seguenti.

- a) Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione.
- b) Dati di progetto.
- c) Classificazione degli ambienti in relazione alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.
- d) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto).
- e) Descrizione dei carichi elettrici.
- f) Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti.
- g) Eventuali vincoli da rispettare, compresi quelli derivanti dal coordinamento con le altre discipline coinvolte.
- h) Caratteristiche generali dell'impianto elettrico, quali le condizioni di sicurezza, la disponibilità del servizio, la flessibilità (es. per futuri ampliamenti), la manutenibilità.
- i) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti, quali: interruzione automatica dell'alimentazione, uso dei componenti elettrici aventi isolamento in classe II od equivalente, separazione elettrica, bassissima tensione di sicurezza, ecc.
- j) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti, quali l'uso di involucri o barriere (IPXX), di ostacoli o di distanziamenti, di interruttori differenziali quali protezione addizionale.
- k) Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per i diversi ambienti e le diverse configurazioni di utilizzazione (es. illuminazione normale, di riserva, di sicurezza).

In generale, per ciascun ambiente, i dati dimensionali sono:

- tipi di lampade e di apparecchi di illuminazione;
- quantità ed ubicazione degli apparecchi di illuminazione;
- livello di illuminamento medio di esercizio (E_h);
- uniformità di illuminamento;
- temperatura o tonalità del colore della luce;
- gruppo o indice di resa del colore;
- fattore di manutenzione (M);
- fattore di deprezzamento (D).

- l) Scelta della tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (es. tensioni, correnti), alle condizioni ambientali e di utilizzazione.
- m) Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici.
- n) Descrizione delle modalità operative degli impianti.
- o) Definizione del grado di dettaglio e dei tipi di elaborati del progetto.

p) Altre eventuali informazioni.

Nota: Per le prescrizioni e le verifiche illuminotecniche si è fatto riferimento alla norma UNI EN 12464: “Illuminazione di interni con luce artificiale”.

Il complesso è costituito da due zone.

Zona ambulatoriale composta da:

- Sala di attesa per ambulatori 1,2,3;
- Ambulatori 1,2,3;
- Servizi igienici per ambulatori 1,2,3;
- Sala di attesa per ambulatorio pediatrico;
- Ambulatorio pediatrico;
- Servizi igienici per ambulatorio pediatrico;
- Locale di servizio e servizi igienici privati;

Zona polivalente composta da:

- Atrio;
- Platea:
- Palco;
- Locale complementare al salone;
- Servizi igienici pubblici e privati;

Fa parte della struttura anche il locale centrale termica.

Il presente progetto degli impianti si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente fornitore fino all'alimentazione dei quadri di distribuzione situati all'interno della struttura, considerando tutti gli impianti ed i componenti relativi al sistema di distribuzione primaria.

Sono esclusi dal progetto gli impianti elettrici a bordo macchina e gli utilizzatori mobili.

Alla presente relazione tecnica vengono allegati i documenti di progetto specificati nell'apposito elenco.

2. PATTI E CONDIZIONI

2.1 Garanzie sugli impianti e responsabilità dell'Appaltatore

La garanzia degli impianti, oltre ad essere relativa alla qualità del lavoro, comprende anche la durata dei materiali forniti, che dovranno essere esenti da difetti, ammaccature, ecc., ed essere garantiti per un anno di funzionamento effettivo.

L'inizio della garanzia decorre dalla consegna degli impianti che dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla riparazione dei guasti, non imputabili a negligenze, fino al termine della garanzia degli impianti, intendendo che dovranno essere eseguite le opere di riparazione a completo carico della Ditta esecutrice, sia per quanto riguarda i materiali che la mano d'opera, i trasporti, ecc.

Il materiale in cantiere, posto o no in opera, si intende affidato all'Appaltatore fino alla consegna degli impianti.

L'Appaltatore è obbligato a tenere sollevati da qualsiasi responsabilità civile e penale la Committente, la D.L., il personale di sorveglianza e controllo per qualsiasi danno subito sia dagli addetti ai lavori che da terze persone o cose, derivante dall'espletamento del presente appalto.

Gli eventuali danni che si possono verificare nel corso dei lavori e nel periodo di garanzia, causati da difetti di costruzione, disattenzioni del personale, incompetenze, ecc., saranno addebitati all'Appaltatore che provvederà, a sua cura e spese, al ripristino delle opere oltre alla rifusione di tutti i danni causati.

2.2 Osservanza delle normative vigenti

L'Appaltatore dovrà assumere la mano d'opera secondo le norme di legge.

Tutti gli operai, senza eccezione alcuna, dipendono unicamente dalla ditta assuntrice, compresi quelli che dovessero lavorare in economia.

E' pertanto obbligo dell'Appaltatore, anche se eventualmente non aderente alle Associazioni Sindacali, di corrispondere agli operai, addetti ai lavori, la retribuzione ed i compensi non inferiori ai minimi stabiliti dai contratti di lavoro nazionali e locali ed osservare nei riguardi degli stessi tutte le provvidenze assicurative, assistenziali e sociali previste dalla Legge.

L'Appaltatore è inoltre obbligato a tenere sollevati e indenni la Committente, la D.L. ed il personale di sorveglianza e controllo da ogni danno arrecato a terzi in dipendenza dell'esecuzione dei lavori, assumendosi, in caso d'infortuni, ogni responsabilità sia civile che penale.

In particolare dovranno essere osservate :

- la legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro DPR 547 del 27.4.1955 ed aggiornamenti successivi, compreso il decreto legislativo del 19 settembre 1994 n.626;
- la legge n.10 del 09.01.91, D.P.R. n.412 del 26.08.93 e successivi;
- il D.M. 12/04/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".
- D.M. 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0.8".
- la legge n.46 del 05.03.1990 e D.P.R. n.447 del 06.12.1991;
- le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- le norme UNI e UNEL per i materiali unificati;
- le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro;
- le prescrizioni dell'A.S.L.;
- le prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma anche ogni singolo componente dell'impianto stesso.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente; dovrà adeguarsi e l'eventuale costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data della gara.

Dovranno inoltre essere rispettate le prescrizioni esposte nelle specifiche, anche se sono previsti dei dimensionamenti in lieve misura eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

2.3

Oneri inclusi nella fornitura a carico dell'Appaltatore

Si intende che l'offerta redatta dall'Appaltatore comprenderà le spese necessarie per dare l'impianto completo secondo le prescrizioni tecniche del presente capitolato e le migliori regole d'arte.

Le ditte interpellate, prima di effettuare l'offerta, dovranno controllare, anche con sopralluoghi, se necessario, le eventuali difficoltà di esecuzione dei lavori e la consistenza degli stessi.

Le installazioni dovranno essere conformi ai disegni del progetto esecutivo degli impianti, allegati al presente capitolato.

Gli impianti potranno tuttavia subire, in fase esecutiva, limitate modifiche che l'individuazione delle migliori possibilità di passaggio ed inserimento nelle strutture esistenti e le decisioni di distribuzione e composizione degli spazi potranno comportare nel successivo avanzamento dei lavori, in conformità delle esigenze generali della Committente.

L'Appaltatore è comunque tenuto a sostituire e/o integrare i disegni di progetto esecutivo con una propria serie di DISEGNI COSTRUTTIVI DI CANTIERE che dovranno essere eseguiti riportando la reale e definitiva collocazione e dimensioni delle apparecchiature installate, le effettive disposizioni degli attacchi e collegamenti dei modelli delle apparecchiature utilizzate, i percorsi reali di tutte le reti di alimentazione e di distribuzione con le indicazioni di tutti i dispositivi occorrenti alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Agli schemi ed alle tavole dovranno essere apportate, a cura dell'Appaltatore, tutte le necessarie modifiche per evitare possibili interferenze tra i vari impianti e strutture, finiture, arredamenti, ecc. senza ulteriore aggravio di spesa per la Committente.

Tutti i disegni dovranno essere presentati in 4 copie con sufficiente anticipo rispetto alla data prevista per l'installazione, in modo da lasciare tempo sufficiente per il controllo.

Dopo il suo esame, la D.L. restituirà una copia col suo benestare o con le osservazioni per modifiche o rifacimenti che dovranno essere tempestivamente eseguiti.

L'approvazione data dalla D.L. ai disegni di montaggio non solleverà l'Appaltatore dall'impegno e dalla responsabilità di garantire un impianto avente le caratteristiche tecniche, quantitative, qualitative, funzionali, di affidabilità e durata richieste e per gli eventuali danni che dovessero verificarsi in seguito a sviste, errori, omissioni contenuti nei dati e riportati nei disegni presentati.

L'Appaltatore dovrà mantenere aggiornati tutti i disegni approvati dalla D.L. e, al termine dei lavori, all'atto della consegna degli impianti, dovrà fornire una serie completa di lucidi riproducibili, due serie di copie oltre ad una monografia completa in duplice copia degli impianti contenente:

- descrizione degli impianti;
- schemi funzionali ed identificazione delle apparecchiature con riferimento alle loro targhette;
- manuali di funzionamento e manutenzione delle case costruttrici;

- norme di conduzione;
- elenco delle parti di ricambio fornite in dotazione e indirizzi delle case fornitori;
- operazioni di manutenzione ordinaria consigliate;

La documentazione dovrà essere raccolta in cartelle rilegate e munite di indici e elenchi numerati, per una rapida ed agevole consultazione.

I calcoli di dimensionamento dell'impianto, sono stati formulati dal progettista con la massima diligenza, sulla base dei disegni architettonici ricevuti e delle caratteristiche standard delle apparecchiature utilizzabili per la realizzazione degli impianti.

L'Appaltatore è comunque tenuto a rieseguire e ricontrillare, a sua cura, tutti i calcoli e dimensionamenti adattandoli, dove fosse necessario, sia alle effettive caratteristiche delle marche e dei modelli dei singoli componenti ed apparecchiature impiegate, sia ad eventuali nuove prescrizioni normative intervenute in tempo utile, prima dell'inizio dei montaggi impiantistici.

L'Appaltatore è quindi pienamente responsabile, sotto tali riguardi, della corretta esecuzione e corredo degli impianti, secondo le migliori regole costruttive e le prescrizioni delle case costruttrici dei componenti utilizzati allo scopo ultimo di consegnarli perfettamente funzionanti e collaudabili.

Si intendono inoltre compresi nell'appalto, anche se non specificatamente indicati, gli oneri seguenti:

- 1) la nomina di un Responsabile di Cantiere con funzione anche di Responsabile della Sicurezza per conto della Committente;
- 2) i trasporti dei vari materiali in cantiere, compresi lo scarico ed il sollevamento ai vari piani di posa;
- 3) montaggio di tutte le apparecchiature previste in offerta, compresa l'eventuale trasferta;
- 4) gli attrezzi, i mezzi d'opera ed il materiale di consumo;
- 5) la sorveglianza e la responsabilità dei materiali pervenuti in cantiere fino alla consegna degli impianti. La Committente metterà a disposizione dell'Appaltatore un locale di dimensioni opportune per l'immagazzinamento degli stessi;
- 6) la pulizia dei materiali installati prima dell'avviamento degli impianti;
- 7) la mano d'opera, l'assistenza tecnica, gli strumenti di misura e di registrazione necessari per le prove ed i collaudi;
- 8) la buona illuminazione dei posti di lavoro con lampade fornite dall'Appaltatore mentre la Committente fornirà l'energia elettrica necessaria.

L'Appaltatore dovrà infine interessarsi a fornire ed ottenere dalle Aziende erogatrici, dalle Autorità competenti e dagli Enti di controllo, tutte le informazioni e dati tecnici, inerenti il complesso degli impianti di propria competenza.

Sono invece esclusi dalla fornitura:

- 1) opere murarie, cunicoli, ponteggi, ecc.;
- 2) l'energia elettrica per l'allacciamento di eventuali macchine di lavorazione, i combustibili e l'acqua per le prove;
- 3) l'I.V.A..

2.4

Qualità e provenienza dei materiali

Nell'offerta dovranno essere specificatamente dichiarati la qualità, la marca ed il tipo dei materiali se diversi da quelli indicati nel computo metrico, in modo che questi possano essere chiaramente individuati.

La mancanza di alcune di tali precisazioni presuppone la scelta, da parte della Committente, dei materiali già individuati in progetto.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da località ritenute dall'Impresa di propria convenienza, purchè siano riconosciuti dalla D.L. di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego ed attinenti alle specifiche tecniche del presente Capitolato.

Onde arrivare all'appontamento dei disegni costruttivi di cantiere nel minor tempo possibile, e comunque in tempo utile per consentire alla D.L. di eseguire controlli e rispettare i programmi di esecuzione dei lavori, l'Appaltatore, entro il termine di 30 gg. dopo l'aggiudicazione dovrà presentare cataloghi tecnici e campioni delle apparecchiature e materiali occorrenti per gli impianti, onde ottenere il benestare della D.L.

Ogni campione deve essere numerato e deve portare un cartello col nome della ditta ed essere elencato in apposita distinta. Detto campionario sarà ritirato dalla ditta aggiudicataria dopo avvenute le verifiche e prove preliminari dell'impianto.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera la ditta prescelta dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

Non verranno accettati dati di carattere generale.

Tutte le finiture ed accessori degli impianti e delle apparecchiature dovranno comunque essere conformi a quanto specificato nel Capitolato.

2.5

Verifiche e prove preliminari

Le verifiche e le prove preliminari sotto elencate si dovranno effettuare durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Saranno condotte nei giorni fissati dalla D.L. e alla presenza dei rappresentanti della Ditta installatrice.

2.5.1. Esame a vista

- sistemi di protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- presenza di barriere tagliafuoco o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e sistemi di protezione contro gli effetti termici;
- scelta dei conduttori;
- scelta dei dispositivi di protezione;
- corretta installazione dei dispositivi di sezionamento;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi e di cartelli monitori;
- identificazione dei circuiti e delle apparecchiature;
- idoneità delle connessioni;
- agevole accessibilità dell'impianto;
- verifica della ripartizione dei carichi monofasi.

2.5.2. Prove

- prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della sfilabilità dei cavi;
- misura della resistenza di terra;
- verifica dei livelli di illuminamento;
- verifiche non esplicitamente sopra indicate ma comunque previste dalle norme citate e/o vigenti al tempo dell'esecuzione delle prove.

I risultati delle verifiche saranno riportati in opportuni certificati rilasciati alla Committente che si riserva di partecipare in contraddittorio alle suddette verifiche.

2.6. Documentazione

L'appaltatore provvederà alla emissione dei seguenti documenti:

- * Dichiarazione di conformità ai sensi dell'art. 18 - Legge n. 46 del 05/03/1990;
- * Certificazione quadri secondo le norme CEI 17-13/1 e EN60439-1.

3. ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

- RELAZIONE TECNICA EL-01
- RELAZIONE TECNICA
- RELAZIONE TECNICA PROTEZIONE CONTRO I FULMINI
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO EL-02
- ELENCO PREZZI EL-03
- CALCOLI ILLUMINOTECNICI E DIMENSIONAMENTO LINEE EL-04
- CALCOLI ILLUMINOTECNICI
- DIMENSIONAMENTO LINEE
- SCHEMI ELETTRICI EL-05
- SCHEMA A BLOCCHI SK.00
- QUADRO ELETTRICO DI PROTEZIONE (QE.01) SK.01
- QUADRO ELETTRICO AREA AMBULATORIALE (QE.02) SK.02
- QUADRO ELETTRICO AREA POLIVALENTE (QE.03) SK.03
- IMPIANTI ELETTRICI
- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE EL-06
- IMPIANTO FORZA MOTRICE EL-07
- IMPIANTO DI MESSA A TERRA EL-08
- ILLUMINAZIONE ESTERNA EL-09
- PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI EL-10

4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Nella relazione del presente progetto per gli impianti elettrici, così come nella loro realizzazione sono state e dovranno essere tenute come riferimento nell'esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI.

Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

- la Legge sulla Prevenzione degli infortuni sul Lavoro DPR 547 del 27/04/1955 ed aggiornamenti successivi, compreso il decreto legislativo del 19 settembre 1994 n.626;
- la Legge 01/03/1968 n°186: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici”;
- la Legge 08/10/1977 n°791: “Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n°73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
- DM 10/04/1984: “Eliminazione dei radio disturbi”;
- DM 09/12/1987: “Attuazione della direttiva CEE n°84/529 relativa agli ascensori elettrici”;
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs. 476/92: “Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica”;
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs. 626/96: “Direttiva Bassa Tensione”;
- CEI 11-17 linee in cavo;
- CEI 17-3 teleruttori;
- CEI 17-5 interruttori automatici;
- CEI 17-13 quadri B.T.;
- CEI 20-19 cavi isolati in gomma;
- CEI 20-20 cavi isolati in polivinilcloruro;
- CEI 20-22 prove di cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 20-35 prove di cavi non propaganti la fiamma;
- CEI 20-40 guida per l'uso dei cavi a B.T.;
- CEI 23-3 interruttori automatici;
- CEI 23-5 prese a spina;
- CEI 23-8 tubi rigidi in PVC e loro accessori;
- CEI 23-9 apparecchi di comando;
- CEI 23-12 prese a spina tipo CEE;
- CEI 23-14 tubi flessibili in PVC;
- CEI 23-18 interruttori differenziali;
- CEI 23-25 prescrizioni generali per tubi;
- CEI 23-32 canali di materiale plastico isolante portacavi;
- CEI 32-1 fusibili a tensione non superiore a 1000 V per c.a.;
- CEI 64-8 per caratteristiche generali;
- CEI 64-8/7 per le prescrizioni particolari relative ai locali medici e di pubblico spettacolo
- CEI 64-12 guida per l'esecuzione dell'impianto di terra;
- CEI 64-50 guida;
- CEI 81-10 protezione di strutture contro i fulmini.
- Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei VV.FF.;
- Norme di unificazione UNEL;
- Prescrizioni e raccomandazioni della Società distributrice dell'Energia Elettrica;
- D.P.R. 27.4.1978 n.384 eliminazione barriere architettoniche;
- Legge 5.3.1990 n.46, G.U. n.59 del 12-3-1990;
- D.L 19-9-1994 n.626 salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- CEI 31-30 e 31-35 classificazione delle aree a rischio di esplosione

- Decreto legislativo n.494/96 concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
- Legge n°17 del 27/03/2000 per risparmio energetico ed inquinamento luminoso (e successive modifiche ed integrazioni).

5. DATI PROGETTUALI

La società Distributrice ENEL, alimenta il complesso in bassa tensione, le caratteristiche del sistema elettrico a valle del punto di consegna sono:

• tensione nominale:	400 V;
• frequenza nominale:	50 Hz;
• corrente di c.to-c.to massima (ENEL):	16 kA;
• configurazione:	TT;
• la distribuzione è:	trifase + neutro + condutt. di protezione; trifase + conduttore di protezione; monofase (fase + neutro) + conduttore di protezione.

Gli impianti in oggetto avranno origine a valle dei contatori di energia dell'Ente distributore.

Per ulteriori informazioni vedasi il documento *Dati progettuali* del presente progetto.

6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E VINCOLI DA RISPETTARE

In base alla documentazione fornita dal committente, relativa alle sostanze presenti nei locali, si evidenzia che non esistono luoghi con pericolo di esplosione; il locale centrale termica risulta essere ordinario, a tale proposito si rimanda alle prescrizioni dei capitoli successivi.

I locali dell'area ambulatoriale, denominati:

- ambulatorio 1;
- ambulatorio 2;
- ambulatorio 3;
- ambulatorio pediatrico;

sono classificati locali medici di gruppo 1 ed in essi si applicheranno le prescrizioni indicate nella Norma CEI 64-8 Sez. 710.

I locali dell'area polivalente con accesso al pubblico, quali:

- atrio;
- platea;
- palco;
- guardaroba;
- servizi igienici pubblici;

sono classificati come luoghi di pubblico spettacolo e trattenimento ed in essi si applicheranno le prescrizioni indicate nella Norma CEI 64-8 Sez. 752.

Poiché in questi locali è ipotizzabile un'elevata densità di affollamento ed un elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, si applicheranno anche le prescrizioni della Norma CEI 64-8 Sez. 751 relative a questa tipologia di ambienti.

Per i restanti locali, gli impianti elettrici devono soddisfare le prescrizioni tecniche generali della norma CEI 64-8.

7. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

7.1. Quadri elettrici

7.1.1. Generalità

I quadri saranno costruiti in resina e/o in lamiera, con porta frontale trasparente, serrature ad impronta triangolare, protezione meccanica minima adeguato, predisposti per il fissaggio a parete e/o a pavimento.

Tutte le connessioni saranno realizzate con morsetti antiallentanti. I quadri e le relative apparecchiature saranno progettati per una temperatura ambiente di 30 gradi centigradi.

I quadri dovranno avere inoltre opportuna aerazione, in modo che non vengano superati i limiti di sovratemperatura stabiliti nella tabella 3 delle Norme CEI 17-13/1.

La disposizione delle apparecchiature dovrà considerare future necessità di ampliamento (20% delle apparecchiature installate).

7.1.2. Caratteristiche elettriche dei quadri BT

• Tensione di funzionamento	400/230 V
• Frequenza	50 Hz
• Sistema	3F+N/F+N
• Tipo di installazione	interna

Tutti i conduttori dovranno essere di tipo non propagante l'incendio.

Le sezioni effettive saranno in relazione alle particolari modalità di posa e raggruppamento dei conduttori ed alle condizioni di raffreddamento degli stessi.

Tutti i cavi in ingresso ed in uscita dal quadro elettrico dovranno essere sigillati e siglati alle estremità con apposite targhette segnacavi che ne identificano il quadro di provenienza, il servizio ed il tipo di macchina (o utenza) alimentata.

Tutte le apparecchiature dovranno essere dotate di un portatarghetta di materiale plastico trasparente con cartoncino intercambiabile con le indicazioni pantografiche delle utenze servite riscontrabili sugli schemi elettrici di potenza e funzionali.

Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali dovranno avere il potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito presunta nei punti interessati.

7.1.3. Sicurezza del personale preposto alla manovra

L'accessibilità ai pannelli ed alle varie apparecchiature interne ed esterne dovrà essere garantita in condizioni di assoluta sicurezza per l'operatore sia per interventi di riparazione che di manutenzione; in particolare dovranno essere adottati opportuni accorgimenti contro il pericolo di contatti accidentali con parti in tensione, che dovranno essere protette con schermi, cuffie in plexiglas o altri sistemi similari .

Tutti i quadri dovranno essere dotati di portelle interne modulari smontabili con attrezzo o di portelle esterne trasparenti apribili con chiave.

A portella aperta dovranno essere garantiti i seguenti gradi di protezione: minimo IP XXB (protezione contro l'accesso con un dito); minimo IP XXD (protezione contro l'accesso di un attrezzo) per le superfici superiori di involucri o barriere orizzontali.

7.1.4. Apparecchiature

Interruttori, contattori, sezionatori, ecc. avranno le caratteristiche generali descritte negli schemi allegati.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL e provvisti di Marchio Italiano di Qualità ove esistente.

7.1.5. Schemi

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredata di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

7.2 Cavi

7.2.1. Isolamento dei cavi BT

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiore a 450/750 V o 600/1000V, per i percorsi esterni.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Per posa in tubi e/o canaline metalliche, si utilizzano cavi con requisiti di non propagazione dell'incendio secondo Norme CEI 20-22.

Tutti i cavi ed i conduttori utilizzati all'interno dell'edificio, sia nell'area ambulatoriale che nell'area polivalente, dovranno essere del tipo **“a bassissima emissione di fumi e gas tossici”, rispondenti alle Normative CEI 20-13, 20-22, 20-35, 20-37, 20-38.**

7.2.2. Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

Il colore dell'isolante dovrà essere esclusivamente giallo-verde per i soli conduttori di terra, di protezione ed equipotenzialità, blu per i conduttori di neutro, mentre per i conduttori di fase potranno essere impiegati altri colori normalizzati con la raccomandazione dei colori grigio, marrone e nero; fanno eccezione i cavi con guaina antiabrasiva, in quanto si trovano in commercio in una gamma ristretta di colori. Nel caso sia possibile confondere conduttori, essi dovranno essere idoneamente contrassegnati.

7.2.3. Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché 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.

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

- * 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- * 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- * 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- * 4 mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

7.2.4. Sezioni minime 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 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq.

7.3. Canalizzazioni e passerelle portacavi

7.3.1. Generalità

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Le tubazioni e canalette impiegati, in relazione alla classificazione degli impianti saranno:

- * tubi in materiale plastico flessibile, tipo pesante CEI-UNEL 37121/70, provvisto di Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione nei tratti incassati in sottofondo dei pavimenti o sottointonaco a parete;
- * Canalette portacavi a più scomparti, segregati tra di loro rispondenti alle relative norme, nell'esecuzione a vista;
- * tubi in materiale rigido e atossico, tipo pesante CEI 23-8, autoestinguente, provvisto di Marchio Italiano di Qualità, per la distribuzione in vista, nei cavedi verticali protetti da ripari o pannelli e nei casi di volta in volta specificati nei singoli impianti;
- * cavidotti a sezione circolare, in materiale plastico rigido, tipo pesante CEI 23-8, con striscia ad elica esterna di colore giallo, per distribuzione nei tratti interrati o incassati nei sottofondi di pavimenti o pareti;

Per ogni impianto avente diversa utilizzazione e diversa tensione di esercizio dovranno essere impiegate tubazioni indipendenti dagli altri impianti.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 13 mm sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento (rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo sia inferiore a 0,6); il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti.

In caso di più percorsi paralleli, o dove prescritto, verranno impiegati canali in materiale plastico autoestinguente con coperchio.

7.3.2. Posa di tubi e canali

Le tubazioni avranno un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

Le curve delle tubazioni saranno eseguite con largo raggio, in relazione anche alla flessibilità delle condutture contenute, mediante l'impiego di apposite macchine piegatubi. Non saranno ammesse le curve stampate o prefabbricate, in ogni caso il raggio di curvatura non sarà mai inferiore a 6 volte il diametro esterno del tubo.

Per tratti di tubazione particolarmente lunghi saranno previste opportune scatole rompitratte o giunti di infilaggio.

Sarà previsto un giunto o scatola d'infilaggio ogni 13-15 m massimo; in ogni caso, quando tra due punti d'infilaggio ci siano più di due curve, si prevederà una scatola o giunto come suddescritto, indipendentemente dalla lunghezza della tratta.

Nei tratti in vista e nei tratti controsoffittati i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico, con interdistanza massima di 40 volte il diametro esterno del tubo, con un massimo, in ogni caso, di 1,5m.

I sostegni saranno fissati con tasselli a espansione in metallo o plastica, con viteria metallica; saranno esclusi i tasselli a sparo, tasselli e viteria relativa non saranno considerati come opere murarie.

Le tubazioni alle estremità, saranno lavorate e lisce per evitare danneggiamenti ai conduttori durante le operazioni di infilaggio.

Nei tratti interrati, le tubazioni saranno posate su letto di sabbia, a profondità mai inferiore a 60 cm dal piano di calpestio.

Le tubazioni interrate faranno sempre capo a pozzi o vani d'attestamento, completi di chiusino o coperchio; per tratte particolarmente lunghe saranno inoltre previsti pozzi rompitratte ogni 18-20 m.

Pur essendo l'esecuzione dei pozzi da considerarsi opera muraria, sarà cura dell'Appaltatore Elettricista fornire le dimensioni necessarie e in particolare verificare il tipo di chiusino in relazione alla posizione del pozzo; infatti i chiusini saranno di tipo camionabile nei piazzali e strade, di tipo pedonabile in cemento o lamiera striata zincata a caldo nelle zone a prato, nelle aiuole e all'interno degli edifici.

Tubi e canali non transiteranno mai in prossimità di condotti di fluidi ad elevata temperatura, di distribuzione gas o in prossimità di condotti interrati appartenenti ad altri impianti.

Tubi e canali avranno sostegni fissati alle strutture dei fabbricati; non saranno mai fissati ad altre tubazioni, canali e comunque ad altre installazioni.

Nei tratti orizzontali di una certa lunghezza e per i percorsi all'esterno i tubi dovranno essere posati con una lieve pendenza onde consentire l'eventuale scarica di condensa.

7.4.

Cassette di connessione

Le scatole di giunzione e derivazione, in relazione alla classificazione degli impianti saranno:

- * scatole in materiale plastico autoestinguente, di robusta costruzione con coperchio fissato con viti, esecuzione con grado di tenuta IP 44 o superiore con pareti continue o provviste di fori equipaggiati con raccordi pressatubo/pressacavo;
- * scatole in materiale plastico autoestinguente, con coperchio in materiale plastico antiurto fissato con viti, esecuzione con grado di tenuta IP 43 o superiore, con pareti continue ad impronte sfondabili, da impiegarsi solo per posa incassata in ambienti normali.

Nelle scatole in resina il raccordo del tubo sarà sempre fatto tramite raccordo a pressione per tubi in materiale plastico e con raccordo a vite (o tramite due ghiere filettate) per tubi metallici.

7.5. Prese di corrente

7.5.1. Tipo civile

Le prese a spina del tipo con parti in tensione montate su materiale termoindurente nelle proprie scatole di contenimento saranno rispondenti alla unificazione UNEL, ad alveoli protetti.

Le prese saranno monofasi, portata 10/16 A ed avranno il polo di terra centrale e laterale.

Le prese devono essere installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possono presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso, dovranno avere distanza dal pavimento, con riferimento la mezzeria delle prese, di almeno 450 mm.

Le prese installate nei locali di pubblico spettacolo e trattenimento ove abbia accesso il pubblico dovranno essere protette singolarmente contro il sovraccarico.

7.5.2. Tipo industriale

Le prese di corrente saranno adatte ad un funzionamento a pieno carico, monofasi e trifasi, con portata di 16A, interruttore di blocco e polo di terra (6h). Le prese saranno installate ad un'altezza dal pavimento non inferiore a 1,5 m in modo da prevenire i danneggiamenti e possono presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.

Nelle installazioni in ambienti con presenza degli animali tali prese dovranno essere del tipo metallico e se necessario dovranno essere installate in cassette metalliche con portella cieca.

7.6. Comandi

I comandi (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.) saranno del tipo con parti in tensione montate su materiale termoindurente nelle proprie scatole di contenimento, con tasto 25x45 mm, azionabili con leggera pressione e sufficientemente robusti per resistere in caso di azionamento effettuato non correttamente.

Gli apparecchi di comando e di segnalazione a disposizione del pubblico devono essere facilmente manovribili ed individuabili da parte di minorati anche in caso di mancanza di illuminazione.

8. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni normative e di legge, è stata prestata una particolare attenzione alla sicurezza delle persone, sia in relazione alla protezione contro i contatti diretti, sia alla protezione contro i contatti indiretti.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tutte le parti attive non isolate dei circuiti del sistema di II categoria presenti all'interno dello stabilimento, saranno protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo tale da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IPXXB(IP20).

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

L'impianto comprenderà pertanto i conduttori di protezione realizzati in corda di rame, posati in ogni passerella portacavi, ed i conduttori PE delle sbarre blindate.

Tale sistema di protezione farà capo a tutti i quadri elettrici e da questi agli apparecchi utilizzatori, agli apparecchi di illuminazione, alle prese a spina e ad ogni altra massa.

Per soddisfare la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito, prevista dall'art.413.1.4 della norma CEI 64-8/4.

La protezione contro i contatti indiretti è ottenuta con:

- * utilizzo di interruttori automatici magnetotermici con dispositivo differenziale;
- * utilizzo di conduttori di protezione con sezione adeguata;
- * messa a terra di protezione di tutte le masse metalliche;
- * messa a terra di protezione contro i contatti indiretti con le parti metalliche delle apparecchiature;
- * collegamenti equipotenziali di tutti i servizi;
- * la continuità elettrica del conduttore di protezione, la continuità a partire dai contatti delle prese fisse e dai morsetti di terra o dalle carcasse metalliche degli apparecchi utilizzatori sino ai dispersori.

I conduttori equipotenziali e di protezione sono realizzati con conduttori in rame isolato in PVC (colore giallo-verde).

9. DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

9.1. Centri di carico

Nei locali oggetto del presente progetto, le utenze sono rappresentate dalle macchine dell'impianto meccanico, prese e corpi illuminanti.

10. IMPIANTO DI TERRA

10.1. Prescrizioni e normative

In base agli art.312.2.2-413.1.4 della norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato è del tipo TT.

In un sistema TT, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra proprio separato da quello del sistema di alimentazione, cui vanno collegate sia le messe a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, i limitatori di tensione dell'impianto nonché i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di scariche elettrostatiche.

In relazione alla norma CEI 64-8 in vigore, relativa agli impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V, il valore della resistenza dell'impianto di terra deve essere tale che non si verifichino tensioni di contatto e di passo pericolose per le persone.

10.2. Caratteristiche costruttive

Sarà realizzato un dispersore intenzionale, dovranno essere eseguiti:

- messa a terra di protezione di tutte le masse metalliche;
- messa a terra di protezione contro i contatti indiretti con le parti metalliche delle apparecchiature;
- collegamenti equipotenziali di tutti i servizi.

10.2.1. Dispersore

Sarà costituito da dispersori intenzionali verticali a picchetto massiccio in acciaio ramato, di lunghezza 1,5 m e diametro 20mm, posati in pozzetti ispezionabili e contrassegnati da cartelli indicanti la posizione, interconnessi con corda di rame nuda di sezione 50mmq.

10.2.2. Collettore di terra

Il collettore di terra principale è costituito da una piastra metallica di adeguate dimensioni che consente il sicuro allacciamento di tutti i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali e sarà collocato in posizione accessibile e funzionale.

10.2.3. Conduttore di terra

Il conduttore di terra, che collega i dispersori al nodo equipotenziale sarà realizzato utilizzando conduttore in rame isolato (giallo verde), di sezione 16 mmq.

10.2.4. Conduttori equipotenziali

Dovranno essere effettuati collegamenti per garantire l'equipotenzialità principale fra l'impianto di terra e le masse estranee presenti a qualunque titolo nell'area dello stabile (tubi dell'acqua, del gas, eventuali serbatoi interrati, altre strutture metalliche aventi resistenza d'isolamento verso terra inferiore a 200 Ω).

Le sezioni minime dei conduttori equipotenziali sono:

- conduttori equipotenziali principali con una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm²;
- conduttori equipotenziali supplementari:
- tra due masse, con sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione con sezione minore;
- tra massa e massa estranea, con sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione;
- tra due masse estranee, non inferiore a 4 mm².

10.2.5. Conduttori di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione sono state determinate come segue:

calcolate con la formula: $Sp^2 = I^2xt/K^2$

Sp sezione del conduttore di protezione (mm²);

I valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa (A);

t tempo di interruzione del dispositivo di protezione;

K fattore che tiene conto dei materiali che compongono il conduttore e le relative temperature.

Oppure scelti come segue:

- conduttori di fase < 16 mm², conduttori di protezione con la stessa sezione dei conduttori di fase;
- conduttori di fase tra 16 e 35 mm², conduttori di protezione 16 mm²;
- conduttori di fase > 35 mm², conduttori di protezione con metà della sezione dei conduttori di fase.

Al termine dell'installazione si procederà alla misura della resistenza di terra dell'intero complesso dei soli dispersori intenzionali e naturali, escludendo il contributo disperdente delle masse estranee.

La misura dovrà essere effettuata con il metodo voltamperometrico canonico osservando scrupolosamente le indicazioni delle norme CEI 64-8, o più speditamente, con una misura di loop.

10.2.6. Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione

La protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata coordinando l'impianto di terra col dispositivo di interruzione automatica del circuito.

Questo tipo di protezione assicura l'apertura dei circuiti da proteggere non appena correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficace deve essere osservata la seguente relazione:

$$Ra < 25/ia$$

dove:

Ra è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ω ;

ia è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere (se il dispositivo di protezione è a corrente differenziale, ia è la corrente nominale differenziale Idn).

Inoltre la distribuzione elettrica sarà realizzata con conduttore di protezione (PE) facente parte dei cavi multipolari o posato con i cavi unipolari.

11. IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

La struttura oggetto del presente progetto non necessita di protezione contro le scariche atmosferiche perché autoprotetta, carico d'incendio dichiarato dal committente $< 20 \text{ kg/m}^2$, come da calcoli allegati.

12. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

12.1. Definizione

L'illuminazione di sicurezza è destinata a garantire la sicurezza delle persone, in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Il buio improvviso può provocare il panico, con conseguenze catastrofiche in un locale affollato, ad esempio un cinema o un teatro.

L'illuminazione di sicurezza deve inoltre segnalare le vie di esodo, in modo che siano facilmente identificabili e possano essere agevolmente seguite fino al cosiddetto luogo sicuro.

12.2. Prescrizioni

Sulla base del lay-out e del tipo di attività il responsabile della sicurezza dell'edificio o della ditta dovrà:

- definire le eventuali aree che necessitano di illuminazione antipanico (ad esempio tutte le aree accessibili al pubblico nei locali di pubblico spettacolo);
- individuare le vie di esodo ed eventuali passaggi critici lungo le vie di esodo stesse;
- indicare i punti nei quali va installata la segnaletica di sicurezza;

- individuare le attività lavorative pericolose in caso di mancanza dell’illuminazione ordinaria.

In assenza di tali informazioni si procederà alla realizzazione di un impianto di base che dovrà essere integrato in corso d’opera.

12.3. Illuminazione delle vie di esodo

12.3.1. Livelli di illuminamento

La norma UNI EN 1838, art. 4.2.1 prevede nelle vie di esodo di larghezza fino a due metri un illuminamento minimo sul pavimento, calcolato in assenza di riflessioni, di:

- 1 lux sulla linea mediana della via di esodo;
- 0,5 lux in una fascia centrale della via di esodo pari alla metà della sua larghezza.

12.3.2. Disposizione apparecchi

Per illuminare le vie di esodo deve essere disposto un apparecchio di emergenza in corrispondenza di ogni:

- uscita di sicurezza obbligatoria e porta di uscita prevista per l’uso di emergenza;
- vicino alle scale (entro 2m) in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- cambio di livello (gradino), entro 2m;
- cambio di direzione;
- incrocio di corridoi;
- luogo sicuro dove le persone confluiscano, al di fuori delle uscite di sicurezza.

12.4. Illuminazione di sicurezza nelle attività ad alto rischio

Nei locali dove si svolgono attività lavorative che in caso di mancanza dell’illuminazione ordinaria possono determinare un pericolo per gli addetti, deve essere prevista un’illuminazione di sicurezza (DPR 547/55, DLgs 626/94).

Le zone dove si svolgono attività ad alto rischio, in caso di mancanza dell’illuminazione ordinaria, devono essere individuate nell’ambito dell’analisi dei rischi condotta dal datore di lavoro ai sensi del DLgs 626/94.

12.4.1. Livelli di illuminamento

Deve essere garantito un illuminamento di sicurezza sul piano di riferimento (ad esempio il piano di lavoro) pari ad almeno il 10% dell’illuminamento necessario in condizioni ordinarie, con un minimo di 15 lux, UNI EN 1838.

È richiesto inoltre che l’uniformità di illuminamento della zona ad alto rischio, cioè il rapporto fra illuminamento massimo e minimo, non sia superiore a 10.

13. RIFASAMENTO

In ottemperanza alle vigenti disposizioni, relative alla fornitura di energia elettrica BT, il valore del fattore di potenza medio per ogni fascia di utilizzazione dovrà essere mantenuto a valori superiori a 0,9.

Sarà realizzata la predisposizione all'impianto di rifasamento con l'inserimento di un interruttore apposito sul Quadro Elettrico QE.03.

14. QUADRI ELETTRICI

14.1. Quadro di Protezione QE.01

Deve essere fornito, montato e connesso, un quadro atto a realizzare lo schema riportato a disegno.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche del quadro in oggetto, si ricordano in particolare le prescrizioni delle norme CEI 17-13.

14.2. Quadro Area ambulatoriale QE.02

Deve essere fornito, montato e connesso, un quadro atto a realizzare lo schema riportato a disegno.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche del quadro in oggetto, si ricordano in particolare le prescrizioni delle norme CEI 17-13.

14.3. Quadro Area polivalente QE.03

Deve essere fornito, montato e connesso, un quadro atto a realizzare lo schema riportato a disegno.

Per la descrizione delle caratteristiche costruttive ed elettriche del quadro in oggetto, si ricordano in particolare le prescrizioni delle norme CEI 17-13.

15. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA

15.1. Linee principali

Comprende tutti i collegamenti di potenza fra il quadro generale QE.02 ed i quadri di zona e/o le utenze.

Tali collegamenti saranno realizzati con cavi in rame con isolamento in gomma e guaina esterna in PVC tipo FG7OR posati su passerelle portacavi.

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione primaria è stato eseguito nel rispetto delle norme CEI 17-11 e 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito ad alla protezione contro i contatti indiretti, e considerando le portate dei cavi elettrici desunte dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1.

Inoltre il dimensionamento è tale che la caduta di tensione di ogni condutture non sia mai superiore al 4% con la corrente d'impiego del carico.

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

15.2. Sistema di distribuzione con passerelle

Dovrà essere installato un sistema di distribuzione con passerella asolata in acciaio zincato per la distribuzione di potenza, come specificato nei disegni di progetto; saranno installate anche canale chiuse con coperchio in acciaio zincato, con setto separatore interno, per distribuzione TD/TP.

16. IMPIANTI ELETTRICI

16.1. Impianto di illuminazione generale

L'impianto di illuminazione è stato studiato in funzione di un risparmio di energia. Nei locali tecnici dell'area ambulatoriale e dell'area polivalente, nonché nei servizi e negli ambulatori, l'altezza dei locali è di circa 3 metri; si è quindi scelto l'utilizzo di apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti. Nei locali dell'area polivalente con altezza di circa 5 metri, come la platea si sono scelti apparecchi illuminanti con lampada agli ioduri metallici da 70W.

Il numero di apparecchi installati e la loro ubicazione è tale da garantire un livello di illuminamento superiore ai minimi indicati dalle tabelle UNI 12464 ed una buona uniformità di illuminamento, come si può rilevare dagli allegati calcoli illuminotecnici. Per il numero e l'ubicazione degli apparecchi di illuminazione vedere le planimetrie allegate.

16.2. Impianti elettrici nell'area ambulatoriale

16.2.1. Impianto di distribuzione

Ogni ambulatorio e la segrateria avranno le seguenti linee di alimentazione:

- linea energia;
- linea telefonica;
- linea TD (eventuale).

Le linee partiranno dal quadro di zona, quelle telefoniche e TD dai rispettivi punti di diramazione impianto.

16.2.2. Impianto forza motrice di servizio

Dovranno essere realizzate le linee per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- prese di servizio 2x16A+T;
- prese computer;
- allacciamento ventilconvettori.

16.2.3. Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione sarà effettuato con linee in cavo FG7OM1 posate in passerella nel controsoffitto.

16.2.4. Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi scelti per l'illuminazione nella zona ambulatoriale sono del tipo adatto per posa a plafone, con ottiche dark-light in quanto è prevista la presenza di videoterminali.

16.2.5. Impianti nei servizi per portatori di handicap

Non risulta l'obbligo del collocamento, gli impianti da realizzare negli eventuali servizi, destinati alle persone portatrici di handicap dovranno risultare conformi al DPR 24/07/96 n°503.

16.3. Impianti elettrici nell'area polivalente

16.2.1. Impianto di distribuzione

Sarà prevista la distribuzione per le seguenti linee di alimentazione:

- linea energia;
- linea telefonica;
- linea TD (eventuale).

Le linee partiranno dal quadro di zona, quelle telefoniche e TD dai rispettivi punti di diramazione impianto.

16.2.2. Impianto forza motrice di servizio

Dovranno essere realizzate le linee per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- prese di servizio 2x16A+T;
- prese computer;
- allacciamento ventilconvettori.
- Prese CEE e di servizio per il palco

16.2.3. Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione sarà effettuato con linee in cavo FG7OM1 posate in passerella nel controsoffitto.

16.2.4. Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi scelti per l'illuminazione nella zona polivalente sono del tipo adatto per posa a incasso ed a sospensione.

16.2.5. Impianti nei servizi per portatori di handicap

Non risulta l'obbligo del collocamento, gli impianti da realizzare negli eventuali servizi, destinati alle persone portatrici di handicap dovranno risultare conformi al DPR 24/07/96 n°503.

17. DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

L'impianto di distribuzione forza motrice alle macchine sarà realizzato nei seguenti modi:

- _ per i grandi carichi, tramite derivazione in cavo da passerella asolata, l'allacciamento avverrà al quadro macchina direttamente;
- _ per i medi e i piccoli carichi l'allacciamento avverrà al quadro macchina tramite presa tipo CEE o normali, installate a parete.

Le linee di distribuzione generale saranno realizzate con cavo FG7OM1 posato in passerella asolata nel controsoffitto.

18. IMPIANTI NEI SERVIZI PER PORTATORI DI HANDICAP

Gli impianti da realizzare negli eventuali servizi e in tutti i locali destinati alle persone portatrici di handicap dovranno risultare conformi al DPR 24/07/96 n°503.

19. PREDISPOSIZIONE PER L'IMPIANTO TELEFONICO ED IMPIANTI SPECIALI

E' previsto un sistema di tubazioni in modo da consentire una predisposizione per l'impianto telefonico e di comunicazione interna.

La rete telefonica dovrà essere completamente separata dal resto degli impianti e sarà conforme alle prescrizioni ed indicazioni dell'ente di telefonia fissa.

20. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO E TRATTENIMENTO

I luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento (nel seguito chiamati semplicemente luoghi) sono i locali e gli ambienti, al chiuso o all'aperto, compresi quelli di servizio, costituenti per es. un teatro, un cinematografo, una sala per concerti, per balli, per conferenze, per esposizioni o per riunioni di pubblico spettacolo in genere, nei quali sono ipotizzabili rischi particolari, derivati dall'elevata presenza di persone.

Tali luoghi sono soggetti alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/7 sez. 752, ed alle raccomandazioni della Guida CEI 64-54.

20.1 Quadro generale di manovra o di controllo

L'impianto elettrico nel luogo di pubblico spettacolo deve essere collegato a un quadro generale disposto in un ambiente non accessibile al pubblico nel quale vanno montate le apparecchiature di manovra, di protezione e di misura di tutte le linee ad esso collegate.

Le sbarre di bassa tensione e i conduttori nudi di connessione devono essere distanziati e ancorati in modo da evitare un adescamento d'arco fra le fasi anche nel caso di violente azioni elettrodinamiche conseguenti a un cortocircuito.

Il montaggio deve essere predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.

Sul fronte dei pannelli e sul retroquadro devono essere disposti cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori.

Le indicazioni sul retroquadro possono essere costituite da lettere o cifre o simboli riportati sugli schemi elettrici di assieme e di montaggio.

20.2

Suddivisione dei circuiti

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, per esempio:

a) per la sala:

- illuminazione, con almeno due circuiti, della sala propriamente detta;
- illuminazione degli altri ambienti annessi alla sala;
- illuminazione dei corridoi, delle scale, dell'atrio e dell'ingresso, realizzato con almeno due circuiti;
- prese fisse;
- alimentazione di altri apparecchi elettrici;

b) per il palcoscenico:

- illuminazione del palcoscenico;
- illuminazione dei locali accessori (camerini, spogliatoi, locali di servizi in genere);
- prese fisse;
- alimentazione del comando del sipario di sicurezza (eventuale);
- alimentazione di altri apparecchi elettrici;

c) per altri ambienti:

- illuminazione degli uffici e ambienti di servizio (eventuali);
- illuminazione della cabina di proiezione (eventuale);
- illuminazione esterna;
- alimentazione degli apparecchi di proiezione;
- alimentazione di altri apparecchi elettrici negli uffici e negli ambienti di servizio.

I dispositivi di protezione e la suddivisione dei circuiti devono essere tali da prevenire l'insorgere di panico, in particolare in caso di mancanza di illuminazione. A tale fine Negli ambienti di superficie superiore a 100 m² accessibili al pubblico, le lampade devono essere distribuite almeno su due circuiti.

20.3

Servizi di sicurezza

Nel caso specifico, i servizi di sicurezza sono riferiti esclusivamente all'illuminazione di sicurezza, per assicurare un livello di illuminamento in caso di esodo.

L'impianto di sicurezza deve essere indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico del locale.

L'illuminazione di sicurezza è prescritta per tutti gli ambienti ai quali può accedere il pubblico, per le sale, per il palcoscenico e per i locali annessi, per le cabine di proiezione e per i locali tecnici.

L'illuminazione di sicurezza può funzionare contemporaneamente o alternativamente col servizio di illuminazione principale.

Nel caso di funzionamento in alternativa, l'entrata in funzione dell'illuminazione di sicurezza deve avvenire automaticamente entro un tempo breve ($\leq 0,5$ s) 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; deve tuttavia poter essere escluso, ad eccezione degli apparecchi d'illuminazione autonoma, solo tramite comando a mano dal posto di guardia dei Vigili del Fuoco o da altro luogo raggiungibile dal personale addetto.

Batterie di accumulatori o altri tipi di generatori autonomi di energia possono essere usati come sorgente di energia per l'impianto di sicurezza.

La sorgente di energia deve essere disposta in un ambiente apposito di costruzione antincendio e sottratto, per quanto possibile, all'azione immediata di un eventuale incendio, con areazione naturale verso l'esterno.

Tale ambiente deve essere accessibile direttamente o, almeno, senza attraversare gli ambienti accessibili al pubblico.

La batteria di accumulatori deve avere capacità sufficiente per alimentare per almeno 1 h l'intero impianto di sicurezza e deve essere provvista di gruppo di carica capace della carica completa nell'intervallo giornaliero di chiusura del locale.

Quando la sorgente di energia non è costituita da batterie di accumulatori, il generatore deve avere potenza uguale almeno a 1,25 volte quella dell'impianto di sicurezza e deve essere previsto per funzionare per tutto il tempo di permanenza del pubblico nel locale.

Il servizio di illuminazione di sicurezza può essere affidato anche a singole lampade, ad accumulatori o ad altri apparecchi di illuminazione autonomi purché assicurino il funzionamento per almeno 1 h. Nei luoghi con capienza prevista superiore a 1000 persone si consiglia di rendere ridondante il sistema di illuminazione di sicurezza, ad es. mediante impianto centralizzato ed apparecchi di illuminazione autonomi.

L'intervento dell'impianto di sicurezza centralizzato deve essere segnalato automaticamente mediante segnalazione ottica e possibilmente acustica, sul quadro generale, nell'ambiente del personale di servizio e nell'eventuale posto di guardia dei Vigili del Fuoco.

Negli ambienti nei quali il pubblico permane a lungo (sala, atrio e ingresso), l'impianto di sicurezza deve essere suddiviso su almeno 2 circuiti.

L'illuminamento minimo non deve risultare, su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, inferiore a 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte e a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.

Non è necessario alimentare i segnagradini con il circuito di alimentazione di sicurezza.

20.4

Sezionamento e comando

La linea di alimentazione in bassa tensione proveniente dal contatore dell'ente fornitore deve far capo ad un ambiente non accessibile al pubblico o ad un armadio chiuso a chiave.

Deve essere previsto un dispositivo di comando di emergenza posto in un ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno.

I comandi generali e parziali degli impianti elettrici e le relative protezioni devono essere posti e conformati in modo che il pubblico non possa agire su di essi. È fatta eccezione per i comandi e le protezioni dei servizi non essenziali, purché siano derivati da circuiti provvisti di protezioni selettive e distinte da quelle che alimentano i servizi essenziali.

Deve essere previsto un comando di emergenza atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico con l'eccezione dei servizi di sicurezza, posto in un ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno in caso di emergenza.

21

PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

L'impianto elettrico, dovrà essere realizzato in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8/7 sezione 751, ed in particolare:

- i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti, escluse le condutture di altri circuiti che possono anche transitare;

- i cavi unipolari dei circuiti in corrente alternata, devono essere disposti l'uno vicino all'altro in modo da evitare pericolosi riscaldamenti per effetto induttivo di eventuali parti metalliche adiacenti;
- i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi devono essere posti all'inizio dei circuiti;
- i componenti dell'impianto e gli apparecchi di illuminazione devono avere un grado di protezione di almeno IP4X;

21.1

Condutture

Le condutture devono essere tali da non causare l'innesto e/o la propagazione di incendi.

I tipi di condutture idonee per i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio sono dieci e si possono suddividere in tre gruppi.

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

- a)
 - a1) condutture di qualsiasi tipo incassate instrutture non combustibili;
 - a2) condutture realizzate con cavi in tubiprotettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X.
 - a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.
- b)
 - b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
 - b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;
 - b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.
- c)
 - c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;
 - c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (1);
 - c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
 - costruiti con materiali isolanti;
 - installati in vista (non incassati);
 - con grado di protezione almeno IP 4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, devono essere provati assumendo per la prova al filo incandescente 850°C anziché 650°C.

Note:

1 L'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta una cautela addizionale.

2 All'interno di strutture combustibili (pannelli in legno sandwich con coibente) è possibile installare cavi di cui in c) utilizzando tubi protettivi (comprese le guaine flessibili o pieghevoli) realizzati con materiali non propaganti la fiamma, all'interno di strutture combustibili) solo se essi rispondono alle prescrizioni della Norma riguardante i tubi protettivi (CEI EN 50086) e presentano un grado di protezione almeno IP 4X. Si segnala che in questo caso, quanto indicato dalla nota 1, ove richiamata, deve essere considerato come un requisito obbligatorio. Particolare attenzione deve essere inoltre riservata alla portata, tenendo conto al proposito di adeguati coefficienti di riduzione della stessa.

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

Per le condutture di cui ai punti b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b) c) seguenti:

- a) utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI 20-35 (CEI EN 50265) 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 involucrati con grado di protezione almeno IP4X;
- b) utilizzando cavi "non propaganti 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 in c);
- c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17.

Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.

Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

21.2

Dispositivi di protezione

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

Per le condutture c), i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali 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 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $Idn = 30 \text{ mA}$;
- b) nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile.

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 dell'apparecchio utilizzatore.

21.3 Prese a spina

Le prese a spina devono avere grado di protezione almeno IP4X; non è necessario che le prese siano del tipo interbloccato.

21.4 Apparecchi di illuminazione

Si ricorda che gli apparecchi di illuminazione devono avere grado di protezione non inferiore a IP4X.

Sono idonei gli apparecchi di illuminazione conformi alla norme di prodotti senza ulteriori requisiti.

Gli apparecchi di illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti ed i piccoli proiettori tale distanza deve essere:

- fino a 100 W: 0,5m;
- da 100 a 300 W: 0,8m;
- da 300 a 500 W: 1m.

21.5 Prescrizioni aggiuntive per ambienti con elevata densità di affollamento o con l'elevato tempo di sfollamento

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

A questo proposito si segnalano adatti allo scopo i cavi tipo LSOH (cavi che, in caso di incendio, non emettono fumi opachi, gas tossici e corrosivi) rispondenti alle Norme di prova CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37).

Al riguardo vedere anche le Norme CEI 20-13 e CEI 20-38.

22 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI AD USO MEDICO

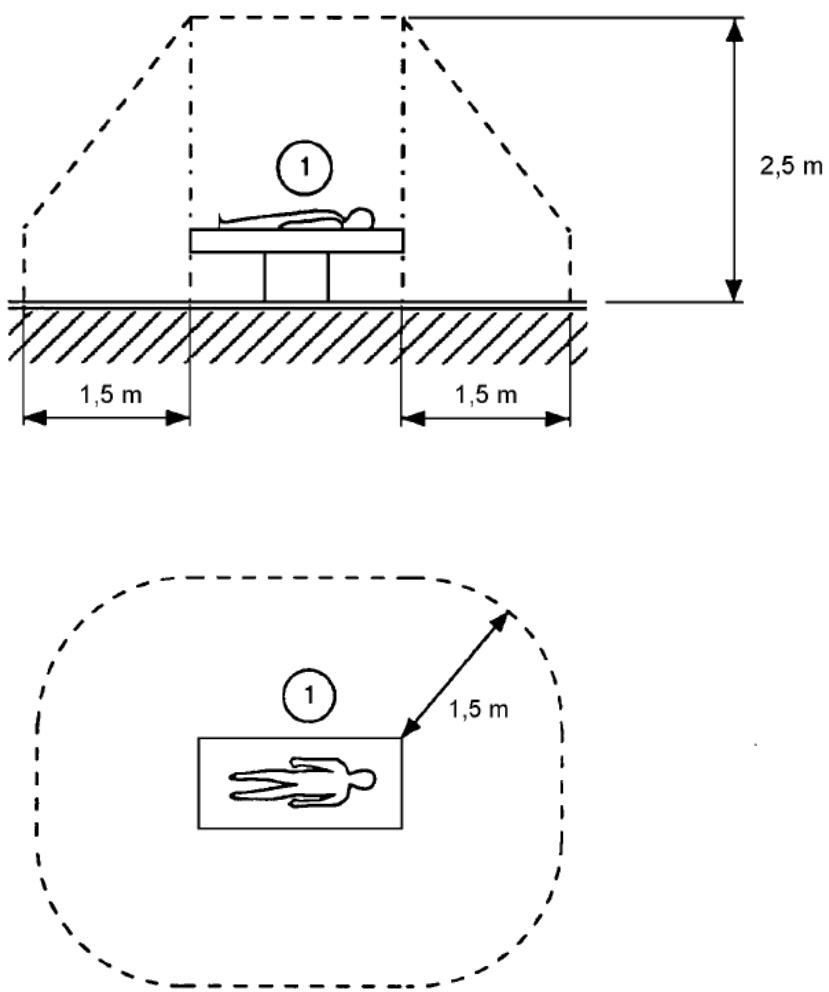
Premessa

La presente relazione tecnica tiene conto delle indicazioni più restrittive della nuova sezione 710 della norma CEI 64-8.

Secondo quanto dichiarato dalla committente nei locali sarà eseguita la normale attività di ambulatorio medico escludendo interventi di tipo chirurgico.

22.1 Locali di gruppo 1

Alla luce di quanto sopra, per i locali di gruppo 1, è richiesto anche il collegamento equipotenziale (equalizzazione del potenziale); tutte le masse estranee accessibili, poste cioè ad un'altezza inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio e nella zona paziente (1,5 m in tutte le direzioni dal letto), devono essere collegate ad un nodo equipotenziale. Andranno inoltre collegate al nodo tutte le masse (compresa le prese fuori dalla zona paziente).



Il nodo, deve essere a sua volta collegato a terra con un conduttore di sezione almeno uguale a quella del conduttore di sezione più elevata connesso al nodo.

Per masse estranee si intendono gli elementi metallici, come le tubazioni dell'acqua, del gas e del riscaldamento entranti nel locale.

Vanno altresì considerate masse estranee gli elementi metallici interni accessibili dalla zona paziente, come ad esempio un serramento metallico se presentano una resistenza verso terra inferiore a 200Ω .

Le masse estranee devono essere collegate al nodo, con un conduttore di rame di sezione almeno 6 mm^2 ; la resistenza del collegamento equipotenziale non deve superare $0,2 \Omega$.

Ogni locale dovrà essere provvisto di illuminazione di sicurezza.

23.

IMPIANTI ELETTRICI LOCALE CENTRALE TERMICA

La classificazione della centrale termica non è necessaria se le caratteristiche del locale e della pressione di alimentazione soddisfano i requisiti di una delle nove configurazioni, riportati nella tabella GF-3.5.1 della Norma CEI 31-35/A e riportata di seguito.

Tabella GF-3.5.1

Configurazione (1)	Centrale Termica										
	Alimentazione Gas naturale	Volume libero interno Va (m ³)	Ventilazione								
			Superficie netta delle aperture in alto (m ²)	Superficie netta delle aperture in basso (m ²)	L (m)	Qa (m ³ /s)	Ca/Co	Tai (K)	Tae (K)	Wai (m/s)	Grado/ Disponibilità (nota)
1	2000	14	0,3	0,0	-	0,00187	$1,3 \cdot 10^{-5}$ 0,181	-	-	0,04	H / B
2	2000	14	0,2	0,1	-	0,00482	$3,4 \cdot 10^{-3}$ 0,219	308,15	303,15	0,04	H / B
3	2000	43	0,3	0,0	-	0,00187	$4,5 \cdot 10^{-5}$ 0,181	-	-	0,04	H / B
4	4000	14	0,3	0,2	2	0,0893	$6,4 \cdot 10^{-3}$ 0,217	308,15	303,15	0,04	H / B
5	4000	43	0,5	0,0	-	0,0031	$7,4 \cdot 10^{-5}$ 0,187	-	-	0,04	H / B
6	4000	43	0,25	0,03	2,5	0,0179	$4,3 \cdot 10^{-4}$ 0,350	308,15	303,15	0,15	H / B
7	50000	1.700	28	12	5,0	8,55	$5,0 \cdot 10^{-3}$ 0,300	297,15	293,15	0,12	H / B
8	50000	125	1,00	0,3	3,0	0,188	$1,5 \cdot 10^{-3}$ 0,286	308,15	303,15	0,10	H / B
9	50000	80.000	-	-	-	5,55	$6,9 \cdot 10^{-3}$ 0,115	-	-	0,04	H / B

Segue Tabella GF-3.5.1

Configurazione (1)	Sorgente di emissione		Caratteristiche di emissione										Zona pericolosa	
	Accoppiamento di tubazioni o stelo di valvole													
	Grado di emis- sione	Area del foro di emissione (A) (nota) (mm ²)	Fattore di efficacia fo = fa	Portata Qg (kg/s)	Portata Qamin (m ³ /s)	Coeffi- ciente k e kdz	Volume Vz (m ³)	Tempo T (s)	Volume Vex (m ³)	Distanza dz (m)	Condi- zione (f.5.10.3- 16) (2)	Rispetto delle condi- zioni per Vz trascura- bile		
1	S	0,1	2	$4,34 \cdot 10^{-6}$	$2,61 \cdot 10^{-4}$	0,5	0,00288	34	0,0014	0,092	SI	SI	2NE	
2	S	0,1	2	$4,34 \cdot 10^{-6}$	$2,61 \cdot 10^{-4}$	0,5	0,00238	28	0,0012	0,076	SI	SI	2NE	
3	S	0,1	2	$4,34 \cdot 10^{-6}$	$2,61 \cdot 10^{-4}$	0,5	0,00288	34	0,0014	0,092	SI	SI	2NE	
4	S	0,1	2	$6,13 \cdot 10^{-6}$	$3,68 \cdot 10^{-4}$	0,5	0,00339	29	0,0017	0,077	SI	(SI)	2NE	
5	S	0,1	2	$6,13 \cdot 10^{-6}$	$3,68 \cdot 10^{-4}$	0,5	0,00393	33	0,0020	0,089	SI	SI	2NE	
6	S	0,25	2	$1,53 \cdot 10^{-5}$	$9,21 \cdot 10^{-4}$	0,6	0,00530	18	0,0026	0,179	SI	SI	2NE	
7	S	0,25	2	$5,22 \cdot 10^{-5}$	$3,10 \cdot 10^{-3}$	0,6	0,01800	20	(0,011)	0,121	SI	(SI)	2NE	
8	S	0,25	2	$5,26 \cdot 10^{-5}$	$3,10 \cdot 10^{-3}$	0,6	0,00220	22	(0,011)	0,145	SI	(SI)	2NE	
9	S	0,25	2	$5,26 \cdot 10^{-5}$	$3,10 \cdot 10^{-3}$	0,6	0,05500	54	0,028	0,145	SI	SI	2NE	

L: distanza verticale tra la mezzaria delle aperture;

Qa: portata d'aria di ventilazione;

Ca: numero di ricambi d'aria nell'unità di tempo nel volume libero dell'ambiente Va;

Co: numero di ricambi d'aria nell'unità di tempo nel volume totale da ventilare Vo;

Tai: temperatura nell'ambiente interno;

Tae: temperatura nell'ambiente aperto;

Wai: velocità minima dell'aria nell'ambiente chiuso;

fo = fa: fattore di efficacia della ventilazione;

Qg: portata di emissione di gas;

Qamin: portata minimi di ventilazione;

- t: tempo di pertinenza al cessare delle emissioni.
- (1) la ventilazione è stata calcolata considerando: la spinta del vento, negli esempi n. 1-3-5; l'effetto camino, negli esempi n. 2-4-6-8; soltanto il ricambio naturale dell'aria, nell'esempio n. 9.
- (2) $Xm\% \leq k \text{ LEL } V_{mix} / fa$

In alternativa è sufficiente che la caldaia sia marcata CE nel caso di nuova fornitura.

Secondo quanto dichiarato dal committente e dal responsabile termotecnico, quanto sopra è rispettato e quindi il locale non è classificato come locale con pericolo di esplosione ma come locale ordinario.

Ne consegue che l'impianto elettrico non dovrà avere particolari caratteristiche, anche se per scelta tecnica, esperienza e buona regola si prescrive un grado di protezione minimo pari ad IP55.

I comandi dei Vigili del Fuoco richiedono spesso un rivelatore di gas sopra ogni caldaia a metano (o gas di città), e sotto ogni caldaia a GPL.

Il rivelatore di gas fa intervenire un segnalatore ottico-acustico che dà l'allarme e agisce su una eletrovalvola di intercettazione posta all'esterno che blocca l'erogazione del gas.

L'impianto del locale dove è installata la caldaia dovrà quindi avere le seguenti caratteristiche:

1. Alimentazione dal quadro generale al quadro all'interno del locale, linea protetta da interruttore magnetotermico differenziale con tragitto esterno al locale centrale termica intercettata da un sezionatore di emergenza in cassetta sottovetro a rompere e serratura posto all'esterno del locale vicino all'ingresso, per l'interruzione dell'alimentazione elettrica al quadro interno, secondo disposizioni dei Vigili del Fuoco;
2. Quadro interno al locale sul quale devono essere installate le protezioni della linea di alimentazione bruciatore, della linea di alimentazione delle pompe e di altri eventuali utilizzatori;
3. Illuminazione e FM del locale;
4. All'interno dei locali deve avere grado di protezione IP55.

24. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Sarà installato, secondo le necessità e le indicazioni del committente, un impianto di illuminazione esterna mediante l'impiego di apparecchi di illuminazione da esterno con grado di protezione adeguato; IP23 per apparecchi del tipo utilizzato per illuminazione stradale ed installati a più di 2,5 m di altezza, IP55 per proiettori sul fronte.

L'impianto verrà comandato da un programmatore orario che interverrà a comandare il circuito di potenza.

La distribuzione avverrà con cavo tipo FG7OM1 posato in passerella all'interno dell'edificio e/o in cavidotto tipo underground con resistenza allo schiacciamento di 200N/cm, a norma CEI 23-8, per quei punti luce posizionati su palo lontano dal fabbricato.

25. DATI PROGETTUALI

	Committente	➤ COMUNE DI CALVENZANO				
1.1	Cliente finale (proprietario)	➤ COMUNE DI CALVENZANO				
	Denominazione dell'edificio, opera o applicazione	➤ Nuova Struttura Polivalente				
1.2	Scopo del lavoro	➤ Progettazione impianti elettrici				
1.3	Leggi e norme tecniche di riferimento (da preparare in collaborazione con il progettista)	➤ Legge 186/68 ➤ DPR 547/55 ➤ Legge 49/90 ➤ D.Lgs. 626/94 ➤ Guida CEI 0-2 ed. 1995 ➤ Norma CEI 64-8 quarta edizione				
1.4	Vincoli da rispettare					
2.1	Destinazione d'uso					
2.2	Barriere architettoniche	➤ Sussiste il requisito di visitabilità				
2.3	Dati relativi agli ambienti soggetti a normativa specifica CEI CEI 64-8	Locale:	C.I. kg/m ²	Classe Comp. Antincen.	Per. Esplos.	Non è stata dichiarata la presenza di sostanze in grado di creare una atmosfera esplosiva o di determinare un carico di incendio superiore a 15 kg/m ²
		Tutti gli altri locali	< 15	15	NO	
3.1	Temperatura minima/massima all'interno degli edifici Temperatura minima/massima all'aperto Temperatura media del giorno più caldo Temperatura media delle massime mensili Temperatura media annuale	➤ +5°C / +35°C ➤ -10°C / +40°C ➤ +30°C ➤ +25°C ➤ +15°C				
3.2	Formazione di condensa	➤ NO				
3.3	Altitudine (indicare se maggiore o minore di 1000 m)	➤ <1000 m				
3.4	Presenza di corpi solidi estranei Presenza di polvere	➤ pezzatura minima 2,5 mm ➤ NO				

3.5	Presenza di liquidi Tipo di liquido (indicare tra le seguenti gradualità): ➤ trascurabile ➤ possibilità di stallicidio (cad. di gocce) ➤ esposizione alla pioggia ➤ esposizione agli spruzzi ➤ possibilità di getti d'acqua	➤ acqua ➤ all'aperto ➤ nelle zone basse all'aperto	
3.6	Ventilazione dei locali ➤ naturale ➤ artificiale ➤ naturale assistita da ventilatore artificiale ➤ numero di ricambi (previsti come ordinari)	➤ tutti i locali ➤ locali ciechi	
4.1	Tipo di intervento richiesto ➤ nuovo impianto ➤ trasformazione ➤ ampliamento	➤ nuovo impianto	
4.2	Dati dell'alimentazione elettrica: ➤ sistema di distribuzione ➤ Tensione nominale degli utilizzatori e delle apparecchiature BT ➤ Corrente di c.to-c.to presunta nel punto di consegna ➤ Potenze	➤ TT ➤ 230 V – 400 V ➤ 16 kA (Enel)	
4.3	Massime cadute di tensione	➤ motori a pieno carico: 4 % ➤ motori in avviamento: 12 % ➤ illuminazione: 3 % ➤ altro: 4 %	
4.4	Sezioni minime dei conduttori	➤ come da norme CEI	
4.5	Elenco dei carichi	➤ I carichi sono rappresentati esclusivamente dagli apparecchi di illuminazione e da utilizzatori alimentati a mezzo di prese a spina e/o direttamente su quadro bordo macchina	
4.6	Ubicazione dei carichi	➤ Vedere planimetria allegata	
4.7	Vincoli relativi alla tipologia di componenti elettrici	➤ Devono essere delle principali marche e dovranno avere marchio IMQ od equivalente	

NOTA: I dati sopra indicati sono vincolanti e decisivi per una corretta progettazione, spetta quindi al committente comunicare eventuali difformità dalla realtà od eventuali mancanze (comunicazione da riferire per iscritto al progettista).

Risulta quindi evidente che se non ci sono comunicazioni a riguardo i dati sono da considerare esatti e completi in quanto tacitamente confermati dal committente.

26.

LIMITI DI RESPONSABILITÀ'

Il presente progetto, pur se completo non può prevedere tutti quei particolari e quelle soluzioni definibili, nei dettagli, solo al momento dell'esecuzione.

Eventuali inesattezze od omissioni negli elaborati o mancanze di dettagli nei disegni non giustificano esecuzioni difettose o scelte arbitrarie.

L'installatore deve conoscere le Norme relative all'impianto che esegue, pertanto è tenuto a segnalare alla Direzione Lavori, prima di accettare l'incarico, eventuali mancanze o errori progettuali ed a richiedere tutti i chiarimenti integrativi che ritiene necessari.

Tutte le informazioni riportate nel progetto costituiscono un richiamo circa l'applicazione delle Norme, ma possono non essere esaurienti per casi particolari di installazione, quindi il lavoro risulterà corretto solo se gli impianti saranno eseguiti secondo le rispettive Norme anche per quanto non esplicitamente indicato in questo documento. Descrizioni, schemi elettrici, schemi tipici di impianto, tavole di dimensionamento e disegni planimetrici devono essere considerati complementari tra loro e quindi devono essere consultati congiuntamente in quanto una sola parte dei documenti detti potrebbe non risultare esauriente per la corretta esecuzione dell'impianto.

27. STIMA IMPIANTI ELETTRICI

A)	CAVIDOTTI ESTERNI	2.765,75
B)	QUADRI ELETTRICI	13.105,15
C)	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	1.221,92
D)	LINEE IN PARTENZA DA Q.E.01	7.631,80
E)	LINEE IN PARTENZA DA Q.E.02	-
F)	LINEE IN PARTENZA DA Q.E.03	4.524,01
G)	IMPIANTI LUCE/FM	26.519,97
H)	APPARECCHI ILLUMINANTI	10.403,13
I)	IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA	688,55
L)	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	2.806,16
M)	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	1.271,24
N)	IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA	1.271,24
O)	IMPIANTO DI EVACUAZIONE	11.000,00
Totale €.		83.208,90



RELAZIONE TECNICA

relativa alla

PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
di struttura adibita a Locale di pubblico spettacolo.

sita in Largo XXV Aprile , nel comune di CALVENZANO (BG)

Valutazione del rischio dovuto al fulmine
e
scelta delle misure di protezione

1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme :

- CEI EN (IEC) 62305 - 1 "Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Aprile 2006
- CEI EN (IEC) 62305 - 2 "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Gestione del rischio". Aprile 2006
- CEI EN (IEC) 62305 - 3 "Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone". Aprile 2006
- CEI EN (IEC) 62305 - 4 "Protezione contro il fulmine - Parte 4: Sistemi elettrici ed elettronici all'interno delle strutture ". Aprile 2006
- CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico. Elenco dei Comuni." Maggio 1999;

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce ad una struttura adibita a Locale di pubblico spettacolo. La struttura è sita nel comune di CALVENZANO (BG) al seguente indirizzo: Largo XXV Aprile. Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1.

Tab. 1 - Perdite considerate

perdita di vite umane (L1)	SI'
perdita di servizio pubblico (L2)	NO
perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
perdita economica (L4)	SI'

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R4

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT4 = occorre effettuare la valutazione economica indicata all'allegato G della Norma CEI EN 62305-2 .

2. Caratteristiche della struttura

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

Tab. 2 - Caratteristiche della struttura

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura monoblocco $(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$		40,0x35,0x10,0
Coefficiente di posizione	Isolata	C_{db}	1,0
LPS	Non presente	P_B	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	K_{S1}	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km ² /anno	N_g	4,0
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	n_t	350

3. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta (A_l e A_i) e del numero di eventi attesi pericolosi (N_L e N_I) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	ENEL		
Resistività del suolo (Wm)		r	500
Tensione nominale (V)			230
Lunghezza (m)		L_c	100
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm ²)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea	Isolata	C_d	1,0
Coefficiente ambientale della linea	Rurale	C_e	1,0
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m ²)		A_l	1565,2

Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m^2)		A_i	55901,7
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,00626
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	0,22361
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Da}	0,0

Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	TELECOM		
Resistività del suolo (Wm)		r	500
Tensione nominale (V)			60
Lunghezza (m)		L_c	100
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm^2)	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	C_t	1,0
Coefficiente di posizione della linea	Isolata	C_d	1,0
Coefficiente ambientale della linea	Rurale	C_e	1,0
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m^2)		A_l	1565,2
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m^2)		A_i	55901,7
Frequenza di fulminazione diretta della linea		N_L	0,00626
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		N_I	0,22361
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		N_{Da}	0,0

4. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno impianto n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	ENERGIA		
Tensione nominale (V)			230
Sezione schermo (mm^2)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m^2	K_{S3}	0,02
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=2500$ V	K_{S4}	0,6
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	

Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno impianto n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	SEGNALI		
Tensione nominale (V)			60
Sezione schermo (mm ²)	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m ²	K_{S3}	0,02
Tensione di tenuta degli apparati U_w	$U_w=1500$ V	K_{S4}	1,0
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	P_{SPD}	

5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata suddivisa nelle seguenti zone:

- Zona 1 Esterno
- Zona 2 Interno

Le caratteristiche di queste zone sono riportate nelle seguenti Tabelle 5.

Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Esterno		
Tipo di pavimento	terreno agricolo, cemento	r_a	0,01
Rischio d'incendio	Basso	r_f	0,001
Pericolo particolare (relativo a R_1)	Nessuno	h	1,0
Pericolo particolare (relativo a R_4)	Nessuno	h	1,0
Protezione antincendio	Nessuna	r_p	1,0
Schermo locale	Nessuno	K_{S2}	1,0
Impianti di energia interni presenti			
Impianti di segnale interni presenti			
Persone potenzialmente in pericolo			50

Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	Interno		
Tipo di pavimento	marmo, ceramica (°°)	r_u	0,001
Rischio d'incendio	Basso	r_f	0,001
Pericolo particolare (relativo a R_1)	Difficolta di evacuazione	h	5,0
Pericolo particolare (relativo a R_4)	Nessuno	h	1,0
Protezione antincendio	Adottate (°)	r_p	0,2
Schermo locale	Nessuno	K_{S2}	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2;		
Persone potenzialmente in pericolo			300

(°) Estintori; Idranti; Impianto di allarme automatico;

(°°) Tipologia di materiale, tra le presenti, che presenta la peggiore condizione in riferimento alla resistenza di contatto;

6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
N_D	0,03491
N_M	0,90609

7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta

7.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R_1

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

Tab. 7.1.1 - Rischio R_1 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
P_A	1,0	0,0
P_B	0,0	1,0
P_U (linea 1)	0,0	1,0
P_V (linea 1)	0,0	1,0
P_U (linea 2)	0,0	1,0
P_V (linea 2)	0,0	1,0

Tab. 7.1.2 - Rischio R_I - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
L_A	0,000014	0,0
L_B	0,0	0,000017
L_U	0,0	0,0
L_V	0,0	0,000017

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.2

Tab. 7.1.3 - Rischio R_I - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori x 10^{-5})

	Zona 1	Zona 2	Struttura
R_A	0,05	0,0	0,05
R_B	0,0	0,06	0,06
R_U (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_V (linea 1)	0,0	0,011	0,011
R_U (linea 2)	0,0	0,0	0,0
R_V (linea 2)	0,0	0,011	0,011
TOTALE	0,05	0,081	0,131

7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R1

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

AUTOPROTETTA.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

7.4 Valutazione del rischio di perdita economica R4

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.4.1 e 7.4.2 per le diverse zone

Tab. 7.4.1 - Rischio R_4 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
P_B	0,0	1,0
P_C	1,0	1,0
P_M	1,0	0,009
P_V (linea 1)	0,0	1,0
P_W (linea 1)	0,0	1,0
P_Z (linea 1)	0,0	0,4
P_V (linea 2)	0,0	1,0
P_W (linea 2)	0,0	1,0
P_Z (linea 2)	0,0	1,0

Tab. 7.4.2 - Rischio R_4 - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
L_B	0,0	0,00004
L_C	0,0	0,001
L_M	0,0	0,001
L_V	0,0	0,00004
L_W	0,0	0,001
L_Z	0,0	0,001

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.4.2

Tab. 7.4.3 - Rischio R_4 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori x 10^{-3})

	Zona 1	Zona 2	Struttura
R_B	0,0	0,001	0,001
R_C	0,0	0,035	0,035
R_M	0,0	0,008	0,008
R_V (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_W (linea 1)	0,0	0,006	0,006
R_Z (linea 1)	0,0	0,087	0,087
R_V (linea 2)	0,0	0,0	0,0
R_W (linea 2)	0,0	0,006	0,006
R_Z (linea 2)	0,0	0,217	0,217
TOTALE	0,0	0,362	0,362

7.4.1 Conclusioni dal calcolo di R4

Per il rischio di perdite economiche (rischio 4), la valutazione della convenienza dell'installazione di misure di protezione deve essere valutata caso per caso. La Norma CEI EN 62305-2 prevede, a tale proposito, un'apposita procedura di valutazione (Appendice G della Norma)

8. Misure di protezione adottate

Per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

.

Applicando le suddette misure di protezione il rischio dovuto al fulmine viene ridotto come indicato ai seguenti paragrafi

9. Valutazione del rischio per la struttura protetta

9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.1.1

Tab. 9.1.1 - Rischio R_1 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

	Zona 1	Zona 2
P_A	1,0	0,0
P_B	0,0	1,0
P_U (linea 1)	0,0	1,0
P_V (linea 1)	0,0	1,0
P_U (linea 2)	0,0	1,0
P_V (linea 2)	0,0	1,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.1.2

Tab. 9.1.2 - Rischio R_1 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori x 10^{-5})

	Zona 1	Zona 2	Struttura
R_A	0,05	0,0	0,05
R_B	0,0	0,15	0,15
R_U (linea 1)	0,0	0,0	0,0
R_V (linea 1)	0,0	0,027	0,027
R_U (linea 2)	0,0	0,0	0,0
R_V (linea 2)	0,0	0,027	0,027
TOTALE	0,05	0,203	0,253

9.4 Valutazione del rischio di perdita economica R4

I valori di probabilità P sono riportati nella Tabella 9.4.1

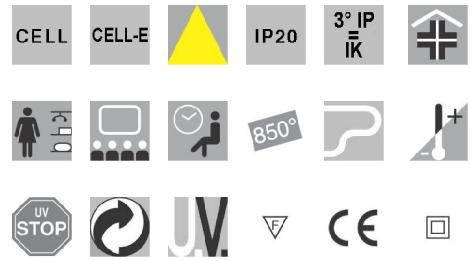
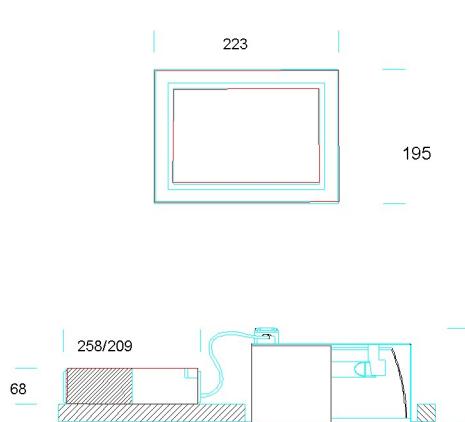
Tab. 9.4.1 - Rischio R_4 - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura protetta

	Zona 1	Zona 2
P_B	0,0	1,0
P_C	1,0	1,0
P_M	1,0	0,009
P_V (linea 1)	0,0	1,0
P_W (linea 1)	0,0	1,0
P_Z (linea 1)	0,0	0,4
P_V (linea 2)	0,0	1,0
P_W (linea 2)	0,0	1,0
P_Z (linea 2)	0,0	1,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura protetta sono riportati nella Tabella 9.4.2

Tab. 9.4.2 - Rischio R_4 - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura protetta (valori x 10^{-3})

	Zona 1	Zona 2	Struttura
R_B	0,0	0,003	0,003
R_C	0,0	0,035	0,035
R_M	0,0	0,008	0,008
R_V (linea 1)	0,0	0,001	0,001
R_W (linea 1)	0,0	0,006	0,006
R_Z (linea 1)	0,0	0,087	0,087
R_V (linea 2)	0,0	0,001	0,001
R_W (linea 2)	0,0	0,006	0,006
R_Z (linea 2)	0,0	0,217	0,217
TOTALE	0,0	0,365	0,365

Kent 1


Codice	Cablaggio	Attacco base	Watt	Lampada	Kg	Colore	Dimensioni
174210	CNRL	RX7s	70	JM-TS	1.00	bianco	223x195x115
174210-85	CNRL	RX7s	70	CDM-T	1.00	bianco	223x195x115

Corpo: in alluminio pressofuso

Diffusore: Cristallo temperato di protezione.

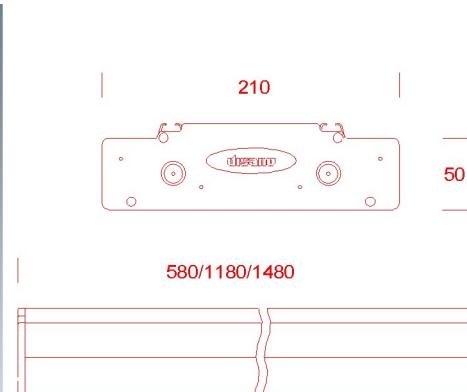
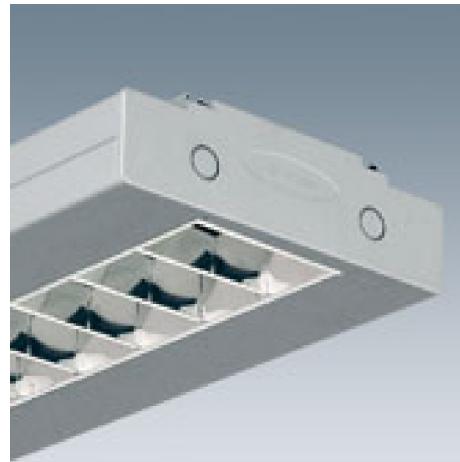
Riflettore: In alluminio placcato ossidato e brillantato ad alto rendimento.

Verniciatura: A polvere con vernice epossilica in poliestere resistente ai raggi UV.

Cablaggio: In cassetta a parte con presa-spina. Alimentazione 230/50Hz. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento in silicone con calza di vetro sez. 1,5 mmq. Morsettiera 2P+T con attacco presa-spina.

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.

3874 Channel 2 T5



Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Versione	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni	Potenza totale	Lampade
145070-00	1	CELL	EL	2.20	FL2x14	G5	argento sabbioso	580x210x50	31	4000k - 1200lm - 85
145071-00	1	CELL		3.60	FL2x28	G5	argento sabbioso	1180x210x50	60	4000k - 2600lm - 85
145072-00	1	CELL		4.30	FL2x35	G5	argento sabbioso	1480x210x50	75	4000k - 4300lm - 80
145073-00	1	CELL		4.40	FL2x49	G5	argento sabbioso	1480x210x50	104	
145071-07	1	CELL-E		4.20	FL2x28	G5	argento sabbioso	1180x210x50	61.8	4000k - 2600lm - 85
145072-07	1	CELL-E		5.10	FL2x35	G5	argento sabbioso	1480x210x50	77.4	4000k - 4300lm - 80
145073-07	1	CELL-E		5.10	FL2x49	G5	argento sabbioso	1480x210x50	106.4	
145074-00	1	CELL		2.20	FL2x14	G5	bianco	580x210x50		
145075-00	1	CELL		3.60	FL2x28	G5	bianco	1180x210x50		
145076-00	1	CELL		4.30	FL2x35	G5	bianco	1480x210x50		
145077-00	1	CELL		4.40	FL2x49	G5	bianco	1480x210x50		
145075-07	1	CELL-E		4.20	FL2x28	G5	bianco	1180x210x50		
145076-07	1	CELL-E		5.10	FL2x35	G5	bianco	1480x210x50		
145077-07	1	CELL-E		5.10	FL2x49	G5	bianco	1480x210x50		
145071-52	1	CELL-D		4.10	FL2x28	G5	argento sabbioso	1180x210x50		
145075-52	1	CELL-D		4.10	FL2x28	G5	bianco	1180x210x50		
145072-52	1	CELL-D		4.80	FL2x35	G5	argento sabbioso	1480x210x50		
145076-52	1	CELL-D		4.80	FL2x35	G5	bianco	1480x210x50		
145073-52	1	CELL-D		4.90	FL2x49	G5	argento sabbioso	1480x210x50		
145077-52	1	CELL-D		4.90	FL2x49	G5	bianco	1480x210x50		

Corpo: In alluminio estruso, con testate in pressofusione.

Ottica: Dark light ad alveoli a doppia parabolicità longitudinale e trasversale in alluminio speculare 99.99, antiriflesso ed antiridescenza a bassissima luminanza.

Verniciatura: A spruzzo con vernice acrilica all'acqua stabilizzata ai raggi UV.

Portalampada: In policarbonato e contatti in bronzo fosforoso.

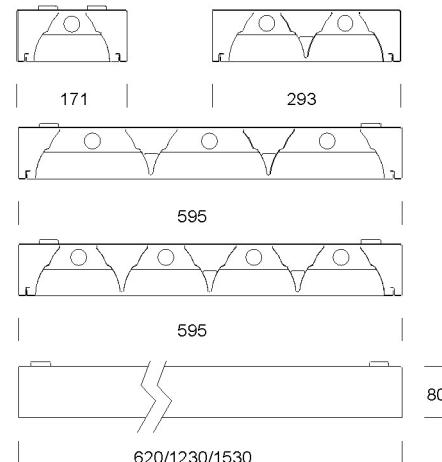
Cablaggio: Alimentazione 230-240V/-50/60Hz. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² e guaina di PVC-HT resistente a 90° secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm². Predisposti con linea passante.

Dotazione: Ottica fissata a scatto con molle, e dotata di cordine anticaduta.

Normative: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529. Conformi alle norme EN-12464.

Copertura: Possibilità di solo luce diretta con acc. 375.

Su richiesta: Possibilità di "Main Control System" per la gestione delle versioni in emergenza (vedi capitolo). Su richiesta: versioni con batterie da 3 ore.

777 Comfort - ottica satinata rigata


Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni
141201-00	1	CNR	3.60	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141202-00	1	CNR	4.60	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141203-00	1	CNR	3.00	FL2x18	G13	bianco	620x293x80
141204-00	1	CNR	5.30	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141205-00	1	CNR	6.80	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80
141206-00	1	CNR	8.50	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141207-00	1	CNR	5.10	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
141208-00	1	CNR	9.20	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80
141201-07	1	CNR-E	4.20	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141202-07	1	CNR-E	5.20	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141203-07	1	CNR-E	3.60	FL2x18	G13	bianco	620x293x80
141204-07	1	CNR-E	5.90	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141205-07	1	CNR-E	7.40	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80
141206-07	1	CNR-E	9.10	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141207-07	1	CNR-E	5.70	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
141208-07	1	CNR-E	9.80	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80
141201-08	1	CEL	3.40	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141202-08	1	CEL	4.10	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141203-08	1	CEL	2.80	FL2x18	G13	bianco	620x293x80
141204-08	1	CEL	4.50	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141205-08	1	CEL	5.40	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80

Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni
141206-08	1	CEL	7.50	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141207-08	1	CEL	4.30	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
141208-08	1	CEL	7.70	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80
141201-09	1	CEL-E	4.00	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141202-09	1	CEL-E	4.70	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141204-09	1	CEL-E	5.10	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141205-09	1	CEL-E	6.00	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80
141206-09	1	CEL-E	8.10	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141207-09	1	CEL-E	4.90	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
171208-09	1	CEL-E	8.20	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80

CORPO: In lamiera d'acciaio .

OTTICA: In alluminio satinato rigato con ampia distribuzione luminosa.

VERNICIATURA: Con polvere epossipoliestere, stabilizzato ai raggi UV.

PORTALAMPADA: In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz.Cavetto rigido sezione 0.50 mm² e guaina di PVC-HT resistente a 90° secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T, con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 6.3A (CNR-F, no art. 777).

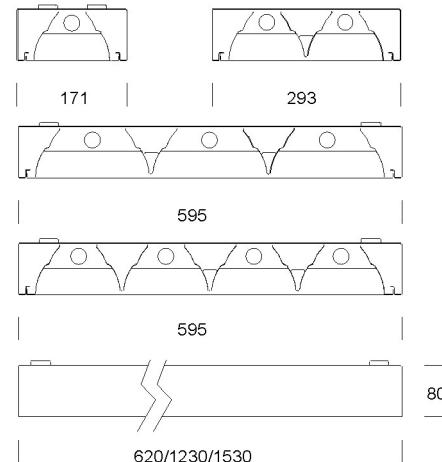
DOTAZIONE: Ottica fissata a scatto, resta agganciata con cordine antcaduta.

MONTAGGIO: A plafone o a sospensione.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34 - 21 e sono protetti con il grado IP20IK08 secondo le EN 60529 e sono certificate dall'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) ed hanno ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Inoltre sono installabili su superfici normalmente infiammabili. A richiesta copricatodo che permette alle plafoniere di diventare IP40.

VERSIONE IN EMERGENZA: In versione S.A. (sempre accesa). In caso di "black out" una sola lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa. Autonomia di 60 min. Schema (vedi capitolo).

Su richiesta: versioni con batterie da 3 ore.

773 Comfort - ottica speculare 99.99


IP20



3° IP



Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni
141001-00	1	CNR-F	3.70	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141002-00	1	CNR-F	4.60	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141003-00	1	CNR-F	3.00	FL2x18	G13	bianco	620x293x80
141004-00	1	CNR-F	5.40	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141005-00	1	CNR-F	6.90	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80
141006-00	1	CNR-F	8.60	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141007-00	1	CNR-F	5.20	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
141008-00	1	CNR-F	9.30	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80
141001-07	1	CNRF-E	4.20	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141002-07	1	CNRF-E	5.20	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141003-07	1	CNRF-E	3.60	FL2x18	G13	bianco	620x293x80
141004-07	1	CNRF-E	6.00	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141005-07	1	CNRF-E	7.50	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80
141006-07	1	CNRF-E	9.10	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141007-07	1	CNRF-E	5.80	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
141008-07	1	CNRF-E	9.90	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80
141001-08	1	CEL-F	3.50	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141002-08	1	CEL-F	4.10	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141003-08	1	CEL-F	2.80	FL2x18	G13	bianco	620x293x80
141004-08	1	CEL-F	4.60	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141005-08	1	CEL-F	5.50	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80

Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni
141006-08	1	CEL-F	7.60	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141007-08	1	CEL-F	4.40	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
141008-08	1	CEL-F	7.80	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80
141001-09	1	CELF-E	4.00	FL1x36	G13	bianco	1230x171x80
141002-09	1	CELF-E	4.70	FL1x58	G13	bianco	1530x171x80
141004-09	1	CELF-E	5.20	FL2x36	G13	bianco	1230x293x80
141005-09	1	CELF-E	6.00	FL2x58	G13	bianco	1530x293x80
141006-09	1	CELF-E	8.20	FL3x36	G13	bianco	1230x595x80
141007-09	1	CELF-E	5.00	FL4x18	G13	bianco	620x595x80
141008-09	1	CELF-E	8.30	FL4x36	G13	bianco	1230x595x80

CORPO: In lamiera d'acciaio .

OTTICA: Ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescente a bassissima luminanza con trattamento di PVD che permette di ottimizzare l' efficienza luminosa.

VERNICIATURA: Con polvere epossipoliestere, stabilizzato ai raggi UV.

PORTALAMPADA: In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz.Cavetto rigido sezione 0.50 mm² e guaina di PVC-HT resistente a 90° secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T, con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 6.3A (CNR-F, no art. 777).

DOTAZIONE: Ottica fissata a scatto, resta agganciata con cordine antcaduta.

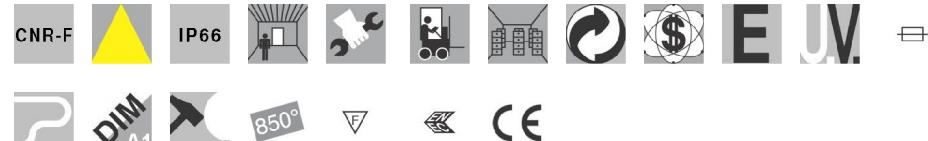
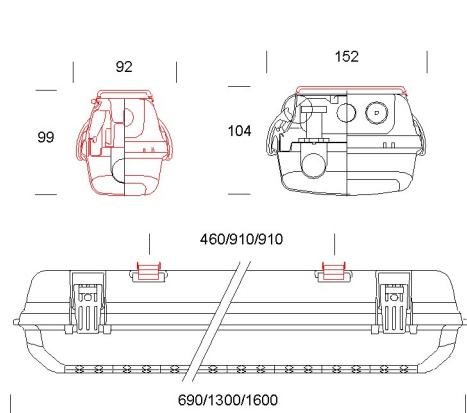
MONTAGGIO: A plafone o a sospensione.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34 - 21 e sono protetti con il grado IP20IK08 secondo le EN 60529 e sono certificate dall'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) ed hanno ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Inoltre sono installabili su superfici normalmente infiammabili. A richiesta copricatodo che permette alle plafoniere di diventare IP40.

VERSIONE IN EMERGENZA: In versione S.A. (sempre accesa). In caso di "black out" una sola lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa. Autonomia di 60 min. Schema (vedi capitolo).

Su richiesta: versioni con batterie da 3 ore.

920 Hydro T8



Codice	Conf. Pezzi	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Colore	Dimensioni	Potenza totale	Lampade
164510-00	1	CNR-F	1.40	FL1x18	G13	grigio	690x92x99	26	4000k - 1350lm - 1B
164511-00	1	CNR-F	2.10	FL1x36	G13	grigio	1300x92x99	43	4000k - 3350lm - 1B
164512-00	1	CNR-F	2.80	FL1x58	G13	grigio	1600x92x99	67	4000k - 5200lm - 1B
164513-00	1	CNR-F	1.80	FL2x18	G13	grigio	690x152x104	43	4000k - 1350lm - 1B
164514-00	1	CNR-F	3.10	FL2x36	G13	grigio	1300x152x104	86	4000k - 3350lm - 1B
164515-00	1	CNR-F	4.40	FL2x58	G13	grigio	1600x152x104	134	4000k - 5200lm - 1B

CORPO: Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in policarbonato traspARENte prismatico internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

RIFLETTORE: In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.

PORTALAMPADA: In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore convenzionale. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.