

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

Il sottoscritto **MAGNANI CLAUDIO**

titolare e legale rappresentante dell'impresa **A.M. IMPIANTI di Magnani Claudio S.a.S.**

operante nel settore "Impianti Elettrici, Radiotelevisivi ed Elettronici"

con sede in **Via Conco 142/144, 41125 Modena (MO) tel. 059-441704 P.IVA 01789130364**

iscritta nel Registro delle Imprese (D.P.R. 07/12/95, n.581) della camera C.I.A.A. di Modena n. **242716**

iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (L.08/08/85, n.443) di Modena n. **92875**

esecutrice dell'impianto: **Impianti elettrici per locale commerciale**

Inteso come:  nuovo impianto  trasformazione  ampliamento  manutenzione straordinaria  
 altro (1) Impianto

Potenza elettrica massima impegnabile: **15KW a 400V**

commissionato da: **Malagoli Davide, Via Leonardo da Vinci 41, 41019 Soliera (MO)**

installato nei locali siti nel comune di: **Soliera 41019 (MO), Parco della Resistenza - Via Arginetto**

di proprietà di: **Comune di Soliera, Piazza della Repubblica 1, 41019 Soliera (MO)**

in edificio adibito ad uso:  industriale  civile  commercio  altri usi

### DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2); **Ing. Guido Terzuolo, Albo Ing. Modena n. 1898**

seguito la norma tecnica applicabile all'impiego (3); **D.L. 37/08, CEI 64-8, CEI 20-22, CEI 23-28, CEI 23-51,**

installato componenti e materiali adatti al luogo d'installazione (art. 5 e 6)

controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

#### Allegati obbligatori:

progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);

relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);

schema di impianto realizzato (6);

riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);

Di.Co. Modulcasa Line n.363 del 25/05/2015 con progetto P.I. Battini Carlo Carpi (MO)

copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati (8);

#### Allegati facoltativi (9):

dichiarazione impianto di scarica a terra

### DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il Committente

Il responsabile tecnico

Il dichiarante

C190724

24/07/2019

**A.M. IMPIANTI**  
di **MAGNANI CLAUDIO S.a.S.**  
Via Conco, 142/144 - 41125 MODENA  
Tel. e Fax 059.441.704  
C.F. e P.IVA 01789130364

**A.M. IMPIANTI**  
di **MAGNANI CLAUDIO S.a.S.**  
Via Conco, 142/144 - 41125 MODENA  
Tel. e Fax 059.441.704  
C.F. e P.IVA 01789130364

AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE: responsabilità del committente o del proprietario, art. 8 (10)

*Legenda:*

- 1) Come esempio, nel caso di impianti a gas, con "altro" si può intendere la sostituzione di un apparecchio installato in modo fisso.
- 2) Indicare: nome, cognome, qualifica e, quando ne ricorra l'obbligo ai sensi dell'articolo 5, comma 2, estremi di iscrizione nel relativo Albo professionale, del tecnico che ha redatto il progetto.
- 3) Citare la o le norme tecniche e di legge, distinguendo tra quelle riferite alla progettazione, all'esecuzione e alle verifiche.
- 4) Qualora l'impianto eseguito su progetto sia variato in opera, il progetto presentato alla fine dei lavori deve comprendere le varianti realizzate in corso d'opera.  
Fa parte del progetto la citazione della pratica prevenzione incendi (ove richiesta).
- 5) La relazione deve contenere, per i prodotti soggetti a norme, la dichiarazione di rispondenza alle stesse completata, ove esistente, con i riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc. rilasciati da istituti autorizzati. Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve dichiarare che trattasi di materiali, prodotti e componenti conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6.  
La relazione deve dichiarare l'idoneità rispetto all'ambiente d'installazione.  
Quando rilevante ai fini del buon funzionamento dell'impianto, si devono fornire indicazioni sul numero e caratteristiche degli apparecchi installati od installabili (ad esempio per il gas: 1) numero, tipo e potenza degli apparecchi; 2) caratteristiche dei componenti il sistema di ventilazione dei locali; 3) caratteristiche del sistema di scarico dei prodotti della combustione; 4) indicazioni sul collegamento elettrico, ove previsto).
- 6) Per schema dell'impianto realizzato si intende la descrizione dell'opera come eseguita (si fa semplice rinvio al progetto quando questo è stato redatto da un professionista abilitato e non sono state apportate varianti in corso d'opera).  
Nel caso di trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria, l'intervento deve essere inquadrato, se possibile, nello schema dell'impianto preesistente.  
Lo schema citerà la pratica prevenzione incendi (ove richiesto).
- 7) I riferimenti sono costituiti dal nome dell'impresa esecutrice e dalla data della dichiarazione.  
Per gli impianti o parti di impianti costruiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto, il riferimento a dichiarazioni di conformità può essere sostituito dal rinvio a dichiarazioni di rispondenza (art. 7, comma 6).  
Nel caso che parte dell'impianto sia predisposto da altra impresa (ad esempio ventilazione e scarico fumi negli impianti a gas), la dichiarazione deve riportare gli analoghi riferimenti per dette parti.
- 8) Se nell'impianto risultano incorporati dei prodotti o sistemi legittimamente utilizzati per il medesimo impiego in un altro Stato membro dell'Unione europea o che sia parte contraente dell'Accordo sullo Spazio economico europeo, per i quali non esistono norme tecniche di prodotto o di installazione, la dichiarazione di conformità deve essere sempre corredata con il progetto redatto e sottoscritto da un ingegnere iscritto all'albo professionale secondo la specifica competenza tecnica richiesta, che attesta di avere eseguito l'analisi dei rischi connessi con l'impiego del prodotto o sistema sostitutivo, di avere prescritto e fatto adottare tutti gli accorgimenti necessari per raggiungere livelli di sicurezza equivalenti a quelli garantiti dagli impianti eseguiti secondo la regola dell'arte e di avere sorvegliato la corretta esecuzione delle fasi di installazione dell'impianto nel rispetto di tutti gli eventuali disciplinari tecnici predisposti dal fabbricante del sistema o del prodotto.
- 9) Esempio: eventuali certificati dei risultati delle verifiche eseguite sull'impianto prima della messa in esercizio o trattamenti per pulizia, disinfezione, ecc.
- 10) Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti nel rispetto delle norme di cui all'art. 7.  
Il committente o il proprietario è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'art. 1 ad imprese abilitate ai sensi dell'art. 3.

## DESCRIZIONE SCHEMATICA DELL'IMPIANTO

Il sottoscritto **Magnani Claudio**  
socio e legale rappresentante della ditta **A.M. IMPIANTI di Magnani Claudio S.a.S.**

### DICHIARA

che l'impianto installato nell'unità immobiliare sita in **Soliera 41019 (MO), Parco della Resistenza, Via Arginetto**, è stato realizzato secondo il seguente schema:

Il chiosco esistente è stato ampliato, sul lato frontale, con un nuovo chiosco prefabbricato in acciaio e rivestito in cartongesso: l'impianto elettrico da noi installato è stato realizzato mediante canalina, scatole e apparecchi illuminanti fissati a ridosso delle pareti. Vedere il progetto allegato.

Il quadro elettrico QDEH della nuova struttura è installato come da planimetria, e alimentato con una linea dedicata collegata sotto all'interruttore generale posto nel Quadro Elettrico interno al bar.

Dal quadro QDEH partono tutte le linee dell'impianto elettrico del nuovo ambiente, compreso quelle per le luci esterne ad esso attaccate, escluse le due plafoniere fluorescenti 2x36-58W fissate alla parete frontale che era precedentemente l'esterno del bar, e che ora si trovano all'interno del nuovo ambiente.

Tutte le linee sono protette contro i contatti diretti e indiretti, oltre che contro sovraccarico e corto circuito.

Il collettore di terra presenta un valore di resistenza di 1 OHM

Gli interruttori differenziali sono stati tutti verificati visivamente e strumentalmente con esito positivo.

Sul lato del chiosco rivolto verso l'interno del parco sono fissate due prese IEC da esterno: a una di queste è collegata la linea che alimenta una casetta in legno con funzione di magazzino.

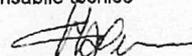
All'interno abbiamo installato un impianto elettrico a vista realizzato con tubazione in plastica fissata alle pareti, con relative scatole di derivazione: abbiamo poi installato un quadretto con alcune prese di servizio, comando luci e interruttore magnetotermico.

E' presente anche una presa IEC 2x16A e un faretto a led da 20W.

Verifiche strumentali eseguite con strumento HT ITALIA COMBITEST HT2019 matr.01031242.

Il Committente

Il dichiarante  
e responsabile tecnico



**A.M. IMPIANTI**  
di **MAGNANI CLAUDIO S.a.S.**  
Via Conco, 142/144 - 41125 MODENA  
Tel. e Fax 059.441.704  
C.F. e P.IVA 01789130364

C190724

24/07/2019

RELAZIONE TIPOLOGICA DEL MATERIALE UTILIZZATO

Il sottoscritto **MAGNANI CLAUDIO**

socio e legale rappresentante della ditta **A.M. IMPIANTI di Magnani Claudio S.a.S.**

DICHIARA

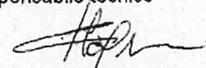
che il materiale sotto elencato è rispondente alle Norme e conforme a quanto previsto dagli art. 5 e 6 del Decreto Legge n.37 del 22/01/2008, nonché idoneo all'ambiente d'installazione.

PRODOTTI	MARCA	CE	IMQ
Tubo in acciaio zincato d.25 con raccordi	LEGRAND	x	
Quadretto flangiato portaprese a 4 flange e 8 moduli, IP55	GEWISS	x	
Scatole di derivazione da parete 100x100 e 150x110, IP55	GEWISS	x	
Tubo rigido in plastica da parete d. 25, con raccordi	GEWISS	x	
Calotta autoportante da incasso a 2 moduli, IP55	GEWISS	x	
Scatole portapparecchi da parete 3P - 4P - 4P IP65, System	GEWISS	x	x
Interruttore bipolare, deviatore, copriforo, System	GEWISS	x	
Prese 2x16A bipasso e/o unel, System	GEWISS	x	x
Preso IEC 2x16A da incasso, IP44	GEWISS	x	
Scatole portapparecchi da parete 3P	LEGRAND	x	
Supporto portapparecchi 3P, placca 3P bianca, Plana	VIMAR	x	
Prese 2x16A bipasso e/o unel, copriforo, Plana	VIMAR	x	
Interruttore magnetotermico S254	ABB	x	
Interruttori magnetotermici e/o differenziali	EATON	x	
Cavi FS17 - FG16OR16 -	VARIE	x	x
Canalina in plastica da parete TMC - TAN - con raccordi	BOCCHIOTTI	x	
Centralino da parete 36M IP40	BOCCHIOTTI	x	
Faretto a Led 20W - 50W, 4000°K, IP65	LEDVANCE	x	
Plafoniera a Led 1200 36W, 4000°K, IP65	LEDVANCE	x	
Lampada d'emergenza Exiway Easyled 24W	SCHNEIDER	x	

Riferimenti a ns documentazione fiscale      fattura n.                      del

Il Committente

Il dichiarante  
e responsabile tecnico



**A.M. IMPIANTI**

di **MAGNANI CLAUDIO S.a.S.**  
Via Conco, 142/144 - 41125 MODENA  
Tel. e Fax 059.441.704  
C.F. e P.IVA 01789130364

C190724

24/07/2019



CAMERA DI COMMERCIO  
MODENA

Prot.: CEW/7/2019/EMO0125

29/1/2019

SI CERTIFICA  
CHE DALL'ALBO IMPRESE ARTIGIANE, TENUTO DALLA CCIAA DI MODENA  
AI SENSI DI LEGGE, RISULTA QUANTO SEGUE RELATIVAMENTE ALL'IMPRESA SOTTO INDICATA:

DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPRESA

ALBO IMPRESE ARTIGIANE n. 92875  
Provincia: MO Data dom./accert.: 29/01/1988  
Data delibera: 04/02/1988

Codice fiscale e numero d'iscrizione: 01789130364  
del Registro delle Imprese di MODENA  
data di iscrizione: 19/02/1996

Iscritta nella sezione ORDINARIA il 19/02/1996  
Annotata con la qualifica di IMPRESA ARTIGIANA (sezione speciale) il 19/02/1996  
con il numero Albo Artigiani: MO-92875

Iscritto alla c. numero Repertorio Economico Amministrativo MO-242716 il 15/10/1987

Denominazione: A.M. IMPIANTI DI MAGNANI CLAUDIO S.A.S.

Forma giuridica: SOCIETA' IN ACCOMANDITA SEMPLICE

Sede:  
MODENA (MO) VIA CONCO, 142/144 CAP 41125

INFORMAZIONI SULLO STATUTO

Poteri da Statuto o da Patti Sociali:  
L'AMMINISTRAZIONE E LA RAPPRESENTANZA DELLA SOCIETA' SONO ATTRIBUITE AL SOCIO  
ACCOMANDATARIO MAGNANI CLAUDIO.  
IL SOCIO AMMINISTRATORE POTRA' COMPIERE TUTTI GLI ATTI CHE RIENTRANO  
NELL'OGGETTO SOCIALE COME PURE ISTITUIRE, OVE NE RAVVISI L'OPPORTUNITA', SEDI  
SECONDARIE E SOPPRIMERLE

RIPARTIZIONE DEGLI UTILI E DELLE PERDITE TRA I SOCI  
GLI UTILI RISULTANTI DAL BILANCIO SARANNO DIVISI FRA I SOCI IN PROPORZIONE ALLE  
QUOTE SOCIALI.  
NELLA STESSA MISURA FARANNO CARICO LE EVENTUALI PERDITE, SALVA LA LIMITAZIONE  
DI RESPONSABILITA' DEL SOCIO ACCOMANDANTE.

ATTIVITA'

Attivita':  
RIPARAZIONE E INSTALLAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI, CIVILI E INDUSTRIALI; INSTAL-  
LAZIONE E MANUTENZIONE IMPIANTI RADIOTELEVISIVI ED ELETTRONICI IN GENERE E IM-  
PIANTI RILEVAMENTO INCENDI; RIPARAZIONE ELETTRODOMESTICI E MATERIALE ELETTRICO;  
INSTALLAZIONE ANTENNE

Data inizio attivita' artigiana: 04/01/1988

TITOLARI DI CARICHE O QUALIFICHE

\* MAGNANI CLAUDIO (rappresentante dell'impresa)  
nato a SASSUOLO (MO) il 01/08/1959  
codice fiscale: MGNCLD59M01I462R



Prot.:CEW/7/2019/EMO0125

29/1/2019

quota: 464,81 valuta: EURO  
- SOCIO ACCOMANDATARIO nominato con atto del 17/03/2015  
Data iscrizione: 23/03/2015  
- RESPONSABILE TECNICO  
Proprietà della quota:  
TIPO DIRITTO: PROPRIETA'

\* MAGNANI ALEX  
nato a MODENA (MO) il 22/07/1987  
codice fiscale: MGNLXA87L22F257T  
Domicilio: SASSUOLO (MO) VIA VALLURBANA 23 CAP 41049  
quota: 51,64 valuta: EURO  
- SOCIO ACCOMANDANTE nominato con atto del 25/06/2015  
durata in carica A TEMPO INDETERMINATO  
Data iscrizione: 29/06/2015  
Proprietà della quota:  
TIPO DIRITTO: PROPRIETA'

UNITA' LOCALI

- Unità locale UNITA' LOCALE DELL' IMPRESA ARTIGIANA  
MAGAZZINO  
MODENA (MO) VIA CONCO, 136/138 CAP 41125  
Data apertura: 06/02/1991

CERTIFICAZIONE DI CUI AL DECRETO 37/2008

ABILITAZIONI:

L'impresa, ai sensi del Decreto 22 gennaio 2008 recante norme per la sicurezza degli impianti, è abilitata, salvo le eventuali limitazioni più sotto specificate, all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento e alla manutenzione degli impianti di cui all'Art. 1 del Decreto n. 37/2008 come segue:

1) lettera A  
IMPIANTI DI PRODUZIONE, TRASFORMAZIONE, TRASPORTO, DISTRIBUZIONE, UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA, IMPIANTI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE, NONCHE' GLI IMPIANTI PER L'AUTOMAZIONE DI PORTE, CANCELLI E BARRIERE  
Data riconoscimento: 11/09/1992 Ente: ALBO ARTIGIANI

2) lettera B  
IMPIANTI RADIOTELEVISIVI, LE ANTENNE E GLI IMPIANTI ELETTRONICI IN GENERE  
Data riconoscimento: 11/09/1992 Ente: ALBO ARTIGIANI

3) lettera G  
IMPIANTI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO  
limitatamente a:  
PARTE RILEVAMENTO  
Ente: ALBO ARTIGIANI

Il presente certificato non può essere prodotto agli organi della pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi.

RISCOSSI PER DIRITTI EURO 5,00



CAMERA DI COMMERCIO  
MODENA

Prot.:CEW/7/2019/EMO0125

29/1/2019

TOTALE EURO 5,00  
TOTALE CON GLI IMPORTI ESPRESSI IN LIRE: 9681

SI RILASCIA IN CARTA LIBERA AI SENSI DEL D.P.R. 26.10.1972 N.642 ALLEGATO B E  
SUCCESSIVE MODIFICAZIONI  
SI DICHIARA INOLTRE CHE NON RISULTA ISCRITTA NEL REGISTRO DELLE IMPRESE, PER LA  
POSIZIONE ANAGRAFICA IN OGGETTO, ALCUNA DICHIARAZIONE DI PROCEDURA CONCORSALE,  
AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE IN MATERIA.

P IL PRESIDENTE

\*\*\* fine certificato \*\*\*

L'IMPIEGATO ADDETTO  
(Lorella Romano)



**ING.  
TERZUOLO  
GUIDO**

Terzuolo Ing. Guido  
Elettrotecnica  
Prevenzione Incendi  
Va Gilioli, 37 - 41012 Carpi (MO)  
3356108568

COMMITTENTE

AM IMPIANTI S.a.S.  
Via Conco 142 - 41125 Modena MO

IL TECNICO

Terzuolo Ing. Guido  
guido.terzuolo@gmail.com

FIRMA COMMITTENTE

DESCRIZIONE

Progetto per l'istallazione di un dehors a servizio degli spazi del chiosco del parco della Resistenza  
Via Arginetto - Soliera (MO)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI DM. 37/08

TIMBRO

TAVOLA

**E01**

Fogli 2 + CARTIGLIO

ELABORATO

PIANTA  
ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE

CODICE PROGETTO

19.010.011

FILE

19.010.011 E01\_01.dwg

DATA

10.07.2019

SCALA

1:50

MODIFICA

0

FILE MODIFICATO

/

DISEGNATORE

GT

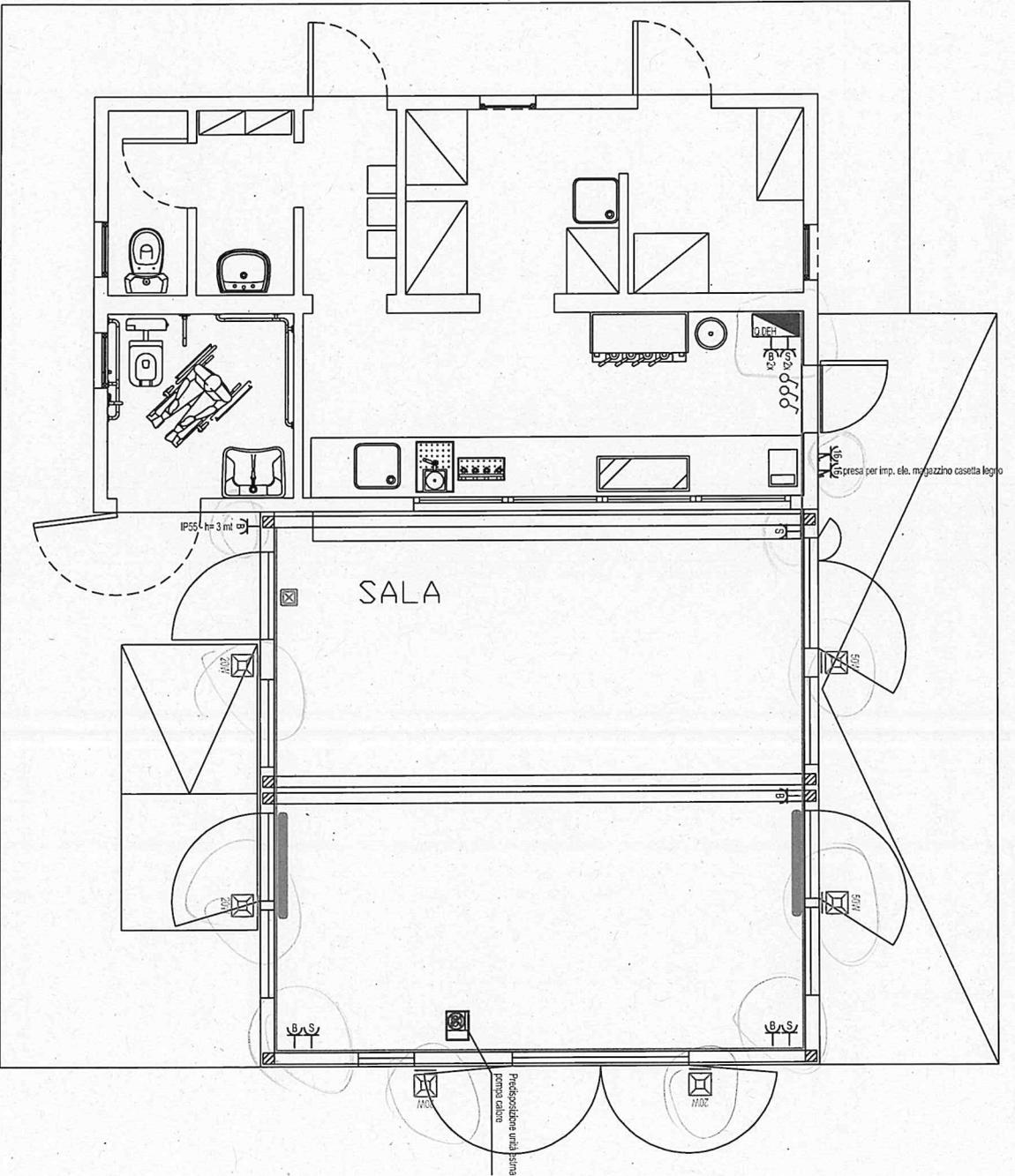
QUOTE ED INDICAZIONI DA VERIFICARE IN SEDE DI DIREZIONE LAVORI PRIMA DELL'ESECUZIONE. IL PRESENTE ELABORATO E' VALIDO SOLO PER GLI IMPIANTI E' VIETATA LA RIPRODUZIONE NON AUTORIZZATA, ANCHE PARZIALE, DEL DISEGNO. I DIRITTI SONO TUTELATI DALLE LEGGI VIGENTI

LEGENDA SIMBOLI	
	Quadro elettrico. Vedere schemi
	Punto presa 2P+T - 230 V di tipo per applicazioni civili; simbolo grafico generale S= tipo Unel 10/16 A; B = 10/16 A tipo bypass
	Prese di tipo industriale: 2P+T-Vn=230V In= 16A; 3P+T-Vn=400V In=16A 3P+N+T-Vn=400V In=16A. Grado di protezione minimo IP44
	Punto di alimentazione ed allacciamento unità esterne impianto di climatizzazione/refrigeratori celle frigo
	Miscelatore in materiale plastico in esecuzione a vista
	Proiettore con sorgente di illuminazione a LED
	Apparecchio illuminante con sorgente a LED 1x24 W avente grado di protezione IP65
	Pulsante, interruttore, deviatore ed invertitore unipolari di tipo adatto ad applicazioni civili, per comando circuiti illuminazione
	Plafondiera per illuminazione di sicurezza LED equivalente 24W autonomia 1 ora tipo OVA38357

NOTE
<p>1. nelle vicinanze del dehors sarà presente una cassetta in legno con funzioni di magazzino. Essa sarà collegata elettricamente al quadro elettrico dehors tramite opportuno interruttore MT-D. All'interno della cassetta in legno l'impianto elettrico sarà realizzato in esecuzione a vista e sarà presente un quadro prese completo di interruttore MT-4P-C16 da cui saranno derivati i vari circuiti prese ed illuminazione monofase come di seguito descritto e:</p> <p>a. quadro prese generale di cui al punto uno costituito da n. 1 presa industriale 2P+T In= 16A-230 V, n. 1 presa tipo UNEL, n. 1 interruttore luce locale</p> <p>b. n.1 quadro prese complemente n. 1 presa interbloccate 2P+T-In=16A-230V</p> <p>c. n.1 quadro prese complemente n. 1 presa interbloccate 2P+T-In=16A-230V</p> <p>d. n.1 punto luce completo di apparecchio illuminante con sorgente led</p>

<b>ING. TERZUOLO GUIDO</b> ELETTROTECNICA - PREVENZIONE INCENDI		COMMITTENTE <b>AM IMPIANTI S.A.S.</b> Via Conco 142 - 41125 Modena MO	
FILE 19.010.011 E01_01.dwg	DATA 10.07.2019	SCALA /	MODIFICA 0
		SOSTITUISCE /	FIRMA GT

DESCRIZIONE Progetto per l'installazione di un dehors a servizio degli spazi del chiosco del parco della Resistenza Via Arginello - Soliera (MO)	IL PROGETTISTA	TAVOLA <b>E01</b>
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI DM. 37/08 ELABORATO		
NOTE E LEGENDE ILLUMINAZIONE E FORZA MOTTRICE		
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE NON AUTORIZZATA, ANCHE PARZIALE, DEL DISEGNO. I DIRITTI SONO RISERVATI. QUOTE ED INDICAZIONI DA VERIFICARE FIRMA DELL'ESECUZIONE		Foglio 1 di 2



**ING. TERZUOLO GUIDO**

ELETTROTECNICA - PREVENZIONE INCENDI

Via Gilioli, 37 - 41012 Campi (MO)

COMMITTENTE

**AM IMPIANTI S.a.S.**

Via Conco 142 - 41125 Modena MO

DESCRIZIONE

Progetto per l'installazione di un detector a servizio degli spazi del chiosco del parco della Resistenza  
Via Agnello - Salsara (MO)

**PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI DM. 37/08**

ELABORATO

**PIANTA ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE**

IL PROGETTISTA

TAVOLA

FILE  
193010.011\_E01\_01.dwg

DATA  
10.07.2019

SCALA  
1:50

MODIFICA  
0

SOSTITUIRE  
/

FIRMA  
GT

Foglio 2 di 2

**E01**

È VIETATA LA RIPRODUZIONE NON AUTORIZZATA. ANCHE PARZIALI. DEL DISEGNO. I DIRITTI SONO TOLERATI DALLA LEGGE VIGENTE. QUOTE ED INDICAZIONI DA VERIFICARE PRIMA DELL'ESECUZIONE.

**ING.  
TERZUOLO  
GUIDO**

Terzuolo Ing. Guido  
Elettrotecnica  
Prevenzione Incendi  
Va Gilioli, 37 - 41012 Carpi (MO)  
3356108568

COMMITTENTE

AM IMPIANTI S.a.S.  
Via Conco 142 - 41125 Modena MO

IL TECNICO

Terzuolo Ing. Guido  
guido.terzuolo@gmail.com

FIRMA COMMITTENTE

DESCRIZIONE

Progetto per l'istallazione di un dehors a servizio degli spazi del chiosco del parco della Resistenza  
Via Arginetto - Soliera (MO)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI DM. 37/08

ELABORATO

QUADRO ELETTRICO DEHOR  
Q.DEH

TIMBRO

TAVOLA

**E02**

Fogli 2 + CARTIGLIO

CODICE PROGETTO

19.010.011

FILE

19.010.011 E02\_01.dwg

DATA

10.07.2019

SCALA

/

MODIFICA

0

FILE MODIFICATO

/

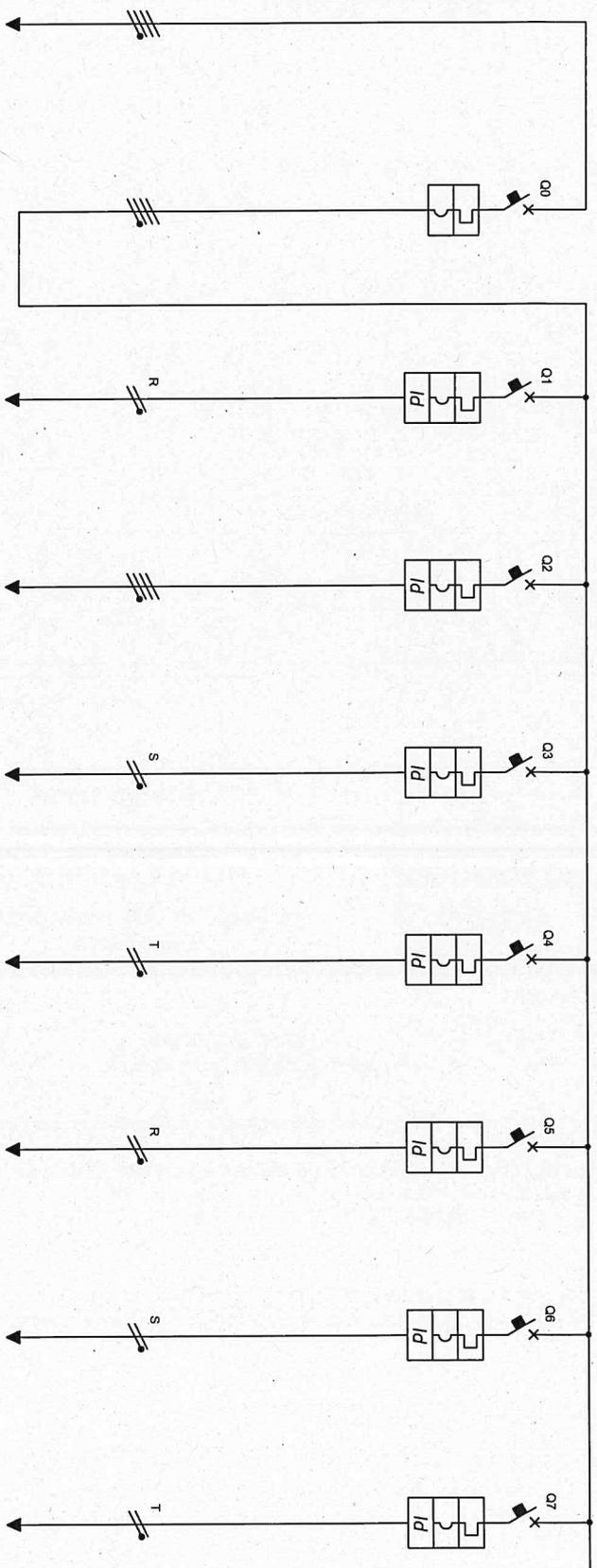
DISEGNATORE

GT

QUOTE ED INDICAZIONI DA VERIFICARE IN SEDE DI DIREZIONE LAVORI PRIMA DELL'ESECUZIONE. IL PRESENTE ELABORATO E' VALIDO SOLO PER GLI IMPIANTI  
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE NON AUTORIZZATA, ANCHE PARZIALE, DEL DISEGNO. I DIRITTI SONO TUTELATI DALLE LEGGI VIGENTI

NOTE

CENTRALINO PER POSA A PARETE  
IN MATERIALE PLASTICO



MORSETTI	UTENZA	LINEA DI ALIMENTAZIONE DA QUADRO DI PROTEZIONE GENERALE - ESISTENTE	INTERRUTTORE GENERALE	PREDISP. CLIMA	PRESE CEE ESTERNE	LINEA PRESE 1	LINEA PRESE 2	LINEA PRESE 3	ILLUMINAZIONE INTERNA	ILLUMINAZIONE ESTERNA
	CORRENTE NOMINALE (A)		EATON	EATON	EATON	EATON	EATON	EATON	EATON	EATON
	MARCA		FAZS-C324	PKM-16/IN/C003	FAZS-C184	PKM-16/IN/C003	PKM-16/IN/C003	PKM-16/IN/C003	PKM-16/IN/C003	PKM-16/IN/C003
	TIPO									
	SCARICATORE									
	CORRENTE NOMINALE (A)		32	16	16	16	16	16	16	16
	POTERE DI INTERRUZIONE (KA)		10 (CEI EN 60947-2)	4,5 (CEI EN 60898-1)	10 (CEI EN 60947-2)	4,5 (CEI EN 60898-1)	4,5 (CEI EN 60898-1)			
	DIFFERENZIALE TIPO				FBSN1-4/04/003					
	CLASSE			AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
	RTARDO (s)			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	Id (A)									
	FUSIBILE									
	CONSTATTORE									
	ALTRE APPARECCHIATURE									
	RIFERIMENTO		LR60	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L6
	TIPO CAVO		FG16DR16 0,6/1kV	FS17	FG16DR16	FS17	FS17	FS17	FS17	FS17
	POSA									
	FORMAZIONE E SEZIONE (n x mm)		568		SG4					
	LUNGHEZZA (m)					3x1x2,5	3x1x2,5	3x1x2,5	3x1x2,5	3x1x2,5
	NOTE									

ORGANO DI PROTEZIONE O MANOVRA	LINEA	NOTE

CARATTERISTICHE ELETTRICHE:	Sistema TT	Tensione nominale (V)	230	Frequenza (Hz)	50	C.d.t. % sul quadro		loc trifase presunta sul quadro (kA)	6	loc F - F presunta sul quadro (kA)		loc F - N presunta sul quadro (kA)	4,5	loc F - PE presunta sul quadro (kA)	
-----------------------------	------------	-----------------------	-----	----------------	----	---------------------	--	--------------------------------------	---	------------------------------------	--	------------------------------------	-----	-------------------------------------	--

ING. TERZUOLO GUIDO ELETTROTECNICA - PREVENZIONE INCENDI	COMMITTENTE AM IMPIANTI S.a.S.	DESCRIZIONE Progetto per l'installazione di un dehors a servizio degli spazi del chiosco del parco della Resistenza Via Agnello - Soliera (MO)	IL PROGETTISTA
Via Gilloli, 37 - 41012 Camp (MO)	Via Conco 142 - 41125 Modena MO	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI DM. 37/08 ELABORATO Schema elettrico quadro dehor	TAVOLA
FILE 19,010,011_E02_01.dwg	DATA 10.07.2019	MODIFICA 0	Foglio 1 di 1
SCALA /	SOSTITUISCE /	FIRMA GT	<b>E02</b>
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE NON AUTORIZZATA. ANCHE PARZIALE. DEI DISSEGNI. I DIRITTI SONO TUTELATI DALLA LEGGE. VERGENTI. QUOTE ED INDICAZIONI DA VERIFICARE PRIMA DELL'ESECUZIONE.			

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione**

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: ING. TERZUOLO GUIDO  
Indirizzo: VIA GILIOLI N. 37  
Città: CARPI  
CAP: 41012  
Provincia: MO  
Albo professionale: INGEGNERI MODENA  
Numero di iscrizione all'albo: 1898

#### **Committente:**

Committente: AM IMPIANTI SaS  
Descrizione struttura: CHIOSCO BAR CON ANNESSO DEHOR NEL PARCCO DELLA  
RESISTENZA  
Indirizzo: VIA ARGINETTO  
Comune: SOLIERA  
Provincia: MO

## SOMMARIO

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

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene:

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

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;
- CEI 81-29  
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"  
Febbraio 2014;
- CEI 81-30  
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).  
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng  
(Norma CEI EN 62305-2)"  
Febbraio 2014.

## **3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE**

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

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante,

fisicamente separato da altre costruzioni.

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

#### **4. DATI INIZIALI**

##### **4.1 Densità annua di fulmini a terra**

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

$$N_g = 2,13 \text{ fulmini/anno km}^2$$

##### **4.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 10 B (m): 8 H (m): 3 Hmax (m): 7

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: culto

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

- perdita di vite umane

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

- rischio R1;

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

##### **4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: energia
- Linea di segnale: telecom

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

##### **4.4 Definizione e caratteristiche delle zone**

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente)

- contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
  - le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

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

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

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

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

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

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

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

## **6. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

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

Z1: Struttura

RA: 1,95E-07

RB: 1,95E-07

RU(IMPIANTO FM): 5,05E-08

RV(IMPIANTO FM): 5,05E-08

RU(prese telefoniche): 2,52E-07

RV(prese telefoniche): 2,52E-07

Totale: 9,96E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 9,96E-07

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo R1 = 9,96E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

### **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo R1 = 9,96E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

### **8. CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1  
SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE  
NON E' NECESSARIA.

Data 10/07/2019

Timbro e firma

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 10 B (m): 8 H (m): 3 Hmax (m): 7  
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)  
Schermo esterno alla struttura: assente  
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 2,13

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 180

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: telecom

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $1 < R \leq 5$  ohm/km

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: erba (rt = 0,01)

Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico (h = 2)

Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO FM

Alimentato dalla linea energia

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) (Ks3 =

0,01)

Tensione di tenuta: 1,0 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Impianto interno: prese telefoniche

Alimentato dalla linea telecom

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) (Ks3 =

0,01)

Tensione di tenuta: 1,0 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 5760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 6,58E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 6,58E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

#### **APPENDICE - Frequenza di danno**

Frequenza di danno tollerabile FT = 0,1

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente rf alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente rt alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Struttura

FS1: 2,96E-03

FS2: 1,69E-04

FS3: 4,98E-03

FS4: 7,67E-02

Totale: 8,48E-02

#### **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,39E-03 km<sup>2</sup>  
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 3,97E-01 km<sup>2</sup>  
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 2,96E-03  
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 8,46E-01

#### Linee elettriche

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

energia

AL = 0,007200 km<sup>2</sup>

AI = 0,720000 km<sup>2</sup>

telecom

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

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

energia

NL = 0,000767

NI = 0,076680

telecom

NL = 0,004260

NI = 0,426000

#### **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO FM) = 1,00E+00

PC (prese telefoniche) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO FM) = 1,00E-04

PM (prese telefoniche) = 1,00E-04

PM = 2,00E-04

PU (IMPIANTO FM) = 1,00E+00

PV (IMPIANTO FM) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO FM) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO FM) = 1,00E+00

PU (prese telefoniche) = 9,00E-01

PV (prese telefoniche) = 9,00E-01

PW (prese telefoniche) = 9,00E-01  
PZ (prese telefoniche) = 0,00E+00

**RELAZIONE TECNICA**  
**D.M. 37/08**

IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI - PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE  
**AM IMPIANTI S.a.S**  
Via Conco 142 - 41125 Modena MO

COMMESSA  
Progetto per l'installazione di un dehors a servizio degli spazi del chiosco del parco della Resistenza  
Via Arginetto - Soliera (MO)

10 Luglio 2019

Il Tecnico  
Terzuolo Ing. Guido

Il Committente

L'Impresa



## INDICE

INDICE.....	2
.....	2
REVISIONI DOCUMENTO.....	3
PREMESSA.....	4
DESCRIZIONE IMPIANTI.....	4
3.1 Canalizzazioni.....	5
3.2 Linee principali.....	5
3.3 Illuminazione.....	5
3.4 Forza Motrice.....	5
3.5 Impianto di terra.....	5
3.6 Impianti speciali.....	5
3.7 Scariche atmosferiche.....	6
CRITERI NORMATIVI DI PROGETTO ED INSTALLAZIONE.....	6
4. <i>DISPOSIZIONI NORMATIVE</i> .....	6
4.1 Prescrizioni normative.....	6
4.2 Caratteristiche dei componenti.....	7
4.3 Protezione contro i contatti diretti.....	8
4.4 Protezione contro i contatti indiretti.....	8
4.5 Protezione dei circuiti a bassissima tensione.....	9
4.6 Protezione contro gli effetti termici.....	10
4.7 Portata delle condutture.....	10
4.8 Tipologie di cavi utilizzati.....	12
4.9 Protezione contro le sovratensioni e gli abbassamenti di tensione.....	12
4.10 Sezionamento e comando.....	12
4.11 Coordinamento tra diversi dispositivi di protezione.....	12
4.12 Cadute di tensione massime.....	13
4.13 Densità massima di corrente.....	13
4.14 Separazione dei circuiti.....	13
4.15 Messa a terra e conduttori di protezione.....	13
5. <i>CONCLUSIONI</i> .....	14

## REVISIONI DOCUMENTO

10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				
0	10.07.19	Emissione documento		
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>		
<i>Codice progetto</i>	<i>File</i>	<i>Data elaborato</i>	<i>Rev.</i>	<i>Sostituisce</i>
19.010.011	RT 19 010 011 E01_01.doc	10.07.19	n. 0	

Tutti i diritti sono riservati - Vietata la riproduzione del documento

## PREMESSA

Il progetto è stato redatto conformemente alla Norma CEI 0-2 (1° edizione - gennaio 1995) "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

La presente relazione tecnica unitamente agli allegati elaborati grafici costituisce documentazione riferita al **Progetto Definitivo** relativamente al punto 2.2 della citata norma e sarà suddivisa in due parti principali:

parte prima di descrizione dell'intervento; con indicazioni relative alle tipologie impiantistiche. La consistenza delle apparecchiature installate e le sezioni delle linee utilizzate saranno rimandate agli elaborati grafici di progetto;

parte seconda di descrizione dei criteri normativi di progetto e di installazione.

Il progetto risulta composto dai seguenti elaborati:

1. Relazione tecnica di progetto
2. TAV. 1 Pianta piano terra, - impianto illuminazione e forza motrice;
1. TAV. 2 Schema elettrico quadro dehor

## DESCRIZIONE IMPIANTI

### 1. GENERALITÀ

Il presente progetto preliminare si riferisce alla realizzazione dell'impianto elettrico per un dehor annesso a chiosco bar presente nel parco della Resistenza in via Arginetto a Soliera (MO).

Si farà riferimento alle Norma CEI 64-8

A fine lavori la ditta esecutrice dovrà eseguire le verifiche iniziali ed il collaudo sulle opere eseguite. E rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08

### 2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto elettrico per il dehor descritto al punto precedente costituisce un ampliamento dell'impianto elettrico esistente per il chiosco bar. L'ampliamento avrà origine a valle dell'interruttore generale esistente su quadro elettrico generale del chiosco esistente. Per l'ampliamento sarà realizzato un nuovo quadro elettrico denominato quadro dehor (QDEH). Esso conterrà le protezioni per le nuove linee prese, illuminazione e climatizzazione.

### 3. TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

#### 3.1 Canalizzazioni

Sarà posato un nuovo minicanale in materiale plastico a quota soffitto con sviluppo perimetrale. Da esso saranno servite le varie utenze elettriche. All'interno della casetta in legno annessa al chiosco sarà realizzato un impianto elettrico in esecuzione a vista mediante tubazioni e scatole di derivazione in PVC rigido.

### **3.2 Linee principali**

Le linee interne al dehor saranno tutte del tipo FS17 450/750 V mentre la linea di alimentazione dell'impianto elettrico per la casetta in legno annessa sarà del tipo isolato in gomma tipo FG16OR16 0.6/1 kV

### **3.3 Illuminazione**

Per l'illuminazione interna del dehor saranno utilizzate plafoniere posate a soffitto o parete con sorgente a led adatte per tipo di posa alla destinazione ed alla tipologia del locale. Per l'illuminazione esterna saranno utilizzati faretti anch'essi con sorgente a led avente grado di protezione minimo pari a IP44.

### **3.4 Forza Motrice**

Nel dehor saranno posate prese di tipo civile in esecuzione a vista come evidenziato negli elaborati grafici di progetto. Nella casetta in legno annessa saranno posate prese di tipo industriale

### **3.5 Impianto di terra**

L'impianto di terra sarà costituito dai conduttori di protezione delle varie apparecchiature elettriche o prese di energia compreso il PE per il quadro elettrico dell'ampliamento. Quest'ultimo conduttore di protezione avrà origine sul collettore di terra generale esistente e si intesterà all'altro capo su un nuovo collettore di terra che sarà installato all'interno del quadro elettrico ampliamento. A quest'ultimo collettore faranno capo anche tutti i PE precedentemente descritti per le nuove utenze elettriche del dehor

### **3.6 Impianti speciali**

Non oggetto del presente progetto

### **3.7 Scariche atmosferiche**

La valutazione del rischio di fulminazione ha dato esito di autoprotezione dell'intera struttura

## **CRITERI NORMATIVI DI PROGETTO ED INSTALLAZIONE**

### **4. DISPOSIZIONI NORMATIVE**

#### **4.1 Prescrizioni normative**

L'impianto elettrico di cui sopra dovrà essere realizzato secondo la regola dell'arte e secondo le disposizioni legislative in vigore anche ove non espressamente riportato. In particolare l'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità alle seguenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano e dell'ente Unificatore italiano:

- Norme CEI del CT 64 ed in particolare Norma CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", Norma CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori"; e Norma CEI 64-50 "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati";

- Norma CEI 11-1 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali";
- Norma CEI 11-8 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI 11-18 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni";
- Norma CEI 11-25 "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifase a corrente alternata";
- Norma CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione"
- Norme CEI del CT 16 "Contrassegni dei terminali ed altre identificazioni";
- Norme CEI del CT 17 "Grossa apparecchiatura";
- Norme CEI del CT 20 "Cavi per energia";
- Norme CEI del CT 23 "Apparecchiatura a bassa tensione";
- Norme CEI del CT 31 "Materiali antideflagranti"
- Norme CEI del CT 32 "Fusibili";
- Norme CEI del CT 33 "Condensatori";
- Norme CEI del CT 34 "Lampade e relative apparecchiature";
- Norme CEI del CT 38 "Trasformatori di misura";
- Norme CEI del CT 70 "Involucro di protezione";
- Norme CEI del CT 75 "Classificazione delle condizioni ambientali";
- Norme CEI del CT 85 "Strumenti di misura delle grandezze elettromagnetiche";
- Norme CEI del CT 95 "Relè di misura e dispositivi di protezione";
- Norme CEI del CT 96 "Trasformatori di sicurezza ed isolamento";
- Norme CEI del CT 210 "Compatibilità elettromagnetica".
- Norma UNI 10380 "Illuminazione di interni con luce artificiale" e relativa variante A1

A titolo esemplificativo si elencano anche le principali disposizioni legislative di riferimento:

- DPR 547, 27 aprile 1955: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Legge 186, 1 marzo 1968: Disposizioni concernenti la produzione dei materiali e l'installazione degli impianti elettrici;
- Legge 791, 18 ottobre 1977: Garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Disposizioni legislative in materia di abbattimento delle barriere architettoniche ed in particolare: DPR 24 luglio 1996 n. 503, Legge 9/1/89 n. 13, DM 14/6/89 n. 236 e Circolare 22/6/89 n. 1669/UL;
- D.LGS. 19-09-1994 n. 626: Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
- D.LGS. 25-11-1996 n. 626: Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
- D.M. 37/08: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Inoltre dovranno essere rispettate le indicazioni riportate sugli elaborati grafici nonché i vincoli posti dal committente, dalle autorità locali e dall'ente distributore dell'energia elettrica (ENEL).

## 4.2 Caratteristiche dei componenti

Tutti i componenti dovranno essere muniti di marchio IMQ per gli apparecchi ammessi al regime del marchio, in alternativa di marchio CEI o comunque corredati di certificazione del costruttore per la rispondenza alle Norme relative. Devono rispondere alle caratteristiche nominali del circuito in cui saranno installati in termini di potenza, tensione, corrente massima assorbita e frequenza nominali. Inoltre tutti i componenti dell'impianto dovranno essere dotati di marchio CE apposto dal costruttore secondo quanto previsto dalla direttiva CEE 93/68 recepita in Italia dal D.Lgs. 25-11-1996 n. 626 e successive integrazioni e modificazioni.

I componenti elettrici devono essere scelti in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti elettrici.

Per la determinazione dei parametri di dimensionamento principali dell'impianto si sono considerati:

- ai fini della determinazione delle **potenze** dei vari quadri nonché della potenza complessiva di impianto, i parametri noti o presunti delle utenze con riferimento ai relativi coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione, il cui prodotto determina il dimensionamento in termini di potenza dell'impianto nel rispetto delle limitazioni termiche e di cadute di tensione; il valore delle correnti reali calcolate tiene conto dei **fattori di potenza** delle utenze considerate, in relazione ai centri di rifasamento installati;
- ai fini della **suddivisione dei circuiti dell'impianto**, i vincoli legati ai pericoli o inconvenienti derivanti da eventuali guasti, alle operazioni di manutenzione e verifica da eseguire in condizioni di sicurezza; in particolare agli effetti della manutenzione futura dell'impianto si è curato che tutte le operazioni di manutenzione possano essere eseguite facilmente ed in sicurezza e l'efficienza dell'impianto risulta sempre garantita ai massimi standard con utilizzo di componenti aventi basso tasso di degrado temporale;
- ai fini della corretta scelta dei **componenti da installare**, le condizioni di influenza esterne definite dalle condizioni ambientali del luogo di installazione;
- ai fini della **compatibilità** dei componenti si è verificato che i componenti installati non ricevano dannose influenze dai parametri propri dell'impianto utilizzatore nonché siano tali da non introdurre in rete disturbi con particolare riferimento a:
  - sovratensioni transitorie;
  - correnti armoniche;
  - oscillazioni in alta frequenza;
  - correnti di dispersione verso terra;
  - correnti con componenti continue;

## 4.3 Protezione contro i contatti diretti

La protezione è prevalentemente realizzata mediante isolamento delle parti attive.

Le parti di impianto non dotate di isolamento rimovibile solo mediante distruzione, sono state poste dietro barriere od entro involucri.

Le parti attive sono state installate dietro involucri che rispondono ampiamente ai gradi minimi previsti da norma (Norma CEI 64-8/4 Capitolo 412):

- IPXXB;
- IPXXD per le superfici orizzontali superiori degli involucri a portata di mano;

Le barriere ed involucri sono saldamente fissati ed hanno sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali considerate convenzionalmente per la tipologia di installazione in essere.

Tutti gli involucri o le barriere possono essere rimossi solamente con l'utilizzo di una chiave od attrezzo oppure se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

L'utilizzo di interruttori differenziali a sensibilità 30 mA per la quasi totalità delle utenze servite, costituisce sui circuiti utilizzatori una protezione addizionale contro i contatti diretti.

Si precisa in ogni caso che la protezione solo mediante involucri o barriere non è stata realizzata in nessun caso.

Non si è fatto ricorso in alcun modo a protezione mediante ostacoli o distanziamento e pertanto le protezioni contro i contatti diretti sono del tipo a protezione totale secondo quanto fissato alla Sezione 512 della Norma CEI 64-8.

#### 4.4 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti avviene mediante interruzione automatica dell'alimentazione realizzata mediante interruttori differenziali.

Tutte le masse dell'impianto sono collegate alla rete di terra attraverso conduttori di protezione facenti capo al collettore di terra situato nel quadro generale o in prossimità dello stesso. Tale collettore è poi direttamente collegato all'impianto disperdente costituito da una rete di terra condominiale con dispersori infissi nel terreno.

La protezione dai contatti indiretti (Norma CEI 64-8/4 Capitolo 413) è assicurata se le caratteristiche di intervento dei dispositivi di protezione (differenziali o di massima corrente) e le impedenze dei circuiti sono tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione od una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avviene entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$
$$R_A \cdot I_a \leq 25 \text{ nei locali medici}$$

$R_A$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

$I_a$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione in Ampère, se il dispositivo è a corrente differenziale,  $I_a$  è la corrente nominale differenziale  $I_{dn}$  per intervento istantaneo;

E' ammesso, per ottenere caratteristiche di selettività un tempo di interruzione non superiore ad un secondo, nei circuiti di distribuzione.

Nel caso in cui siano utilizzati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, esso deve essere:

- un dispositivo avente una caratteristica di funzionamento a tempo inverso, ed in questo caso  $I_a$  deve essere la corrente che ne provoca l'intervento automatico entro 5s, oppure
- un dispositivo avente una caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo, ed in questo caso  $I_a$  deve essere la corrente minima che ne provoca l'intervento istantaneo.

La condizione da verificare sopra esposta è quella che scaturisce dalla curva di sicurezza corrente (tensione)-tempo che fissa le condizioni di massima esposizione del corpo umano nei confronti dei pericoli di elettrocuzione.

Nel caso dell'impianto in oggetto la totale adozione di dispositivi differenziali e le tarature eseguite sui medesimi dispositivi sono tali da assicurare l'interruzione del circuito entro 0,4 s per

tutti i circuiti compresi quelli di distribuzione e la relazione di cui sopra risulta rispettata per ogni circuito con ridondanza.

Per alcuni componenti la protezione contro i contatti indiretti è stata realizzata mediante impiego di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente ai sensi dell'Art. 413.2 della Norma CEI 64-8: in tali casi non si prevede il collegamento a terra in funzione della minor probabilità di guasto derivante dalle maggiorazioni dell'isolamento funzionale.

Non si è fatto ricorso a protezione per mezzo di luoghi conduttori ristretti, né a collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, né a separazione elettrica dell'impianto o di parti di impianto.

#### **4.5 Protezione dei circuiti a bassissima tensione**

Dove per ragioni funzionali si è utilizzata una tensione inferiore a 50 Volt si è generalmente utilizzata la protezione propria dei circuiti FELV, attuata mediante:

- isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta per il circuito primario del trasformatore oppure barriere o involucri conformi a quanto precedentemente esposto ai fini della protezione contro i contatti diretti;
- collegamento delle masse dei componenti elettrici del circuito FELV al PE del circuito primario;
- protezione mediante interruzione automatica del circuito di alimentazione primario.

Ove invece negli impianti ausiliari sono stati installati alimentatori a sicurezza per circuiti SELV (conformi alle relative norme ed in particolare alla Norma CEI 14-6 per i trasformatori di sicurezza) non si è ricorso alla messa a terra dei componenti elettrici alimentati. In tal caso le condizioni di installazione dei circuiti sono conformi a quanto fissato al punto 411.1.3 della Norma CEI 64-8, con particolare riferimento alla separazione delle linee da quelle di sistemi a piena tensione o di circuiti FELV (utilizzo di condutture separate o di cavi a doppio isolamento).

#### **4.6 Protezione contro gli effetti termici**

Si è accuratamente verificato che i componenti elettrici da installare e previsti in progetto risultino sufficientemente distanziati da persone e cose in modo da non ingenerare pericoli di:

- combustione di materiali infiammabili;
- deterioramento di superfici sensibili al calore;
- ustioni;
- riduzione della sicurezza dei componenti per deterioramento termico degli isolamenti.

Agli effetti della protezione contro gli incendi, qualora si sia ricorso a componenti che non possiedano prove normalizzate agli effetti del presente rischio, sono state assunte come significative le temperature di prova al filo incandescente fissate nella Tabella della Sezione 422 Norma CEI 64-8/4 Variante V1 - fascicolo 2404V.

Agli effetti della protezione contro le ustioni, le parti accessibili dei componenti elettrici non soggetti a normativa specifica CEI e posti a portata di mano, sono tali da non determinare il superamento dei limiti di cui alla Tabella 42A della Norma. In caso di superamento anche per brevi periodi in funzionamento ordinario dei suddetti limiti, essi sono protetti con involucri IPXXB.

#### **4.7 Portata delle condutture**

La temperatura raggiunta dall'isolante dei cavi in servizio ordinario deve essere inferiore alla massima temperatura ammissibile (70°C per cavi in PVC, 90°C per cavi in polietilene reticolato e in gomma etilenpropilenica).

Pertanto al fine di proteggere le condutture da fenomeni di surriscaldamento vengono installate le apparecchiature di protezione dalle sovracorrenti. Tale protezione si distingue in prima analisi in protezione dai sovraccarichi (CEI 64-8/4 Capitolo 433) e protezione dai cortocircuiti (Capitolo 434).

Per assicurare le protezioni contro i **sovraccarichi** delle condutture sopra descritte le norme prescrivono che siano contemporaneamente verificate le due condizioni seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

essendo:

$I_b$  corrente di impiego dell'impianto e quindi del conduttore;

$I_z$  portata del conduttore in regime permanente;

$I_n$  ( $I_t$ ) corrente nominale (di intervento termico) del dispositivo di protezione;

$I_f$  corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

Le portate  $I_z$  assunte per le verifiche delle sezioni dei cavi sono quelle desunte dalla Norma CEI-UNEL 35024/1 per le pose in aria, quelle desunte dalla tabella CEI-UNEL 35026 sulla portata dei cavi interrati in bassa tensione, in funzione di:

- tipo di posa;
- tipo di materiale isolante;
- numero di conduttori attivi (che in condizioni ordinarie di funzionamento portano la corrente nominale);
- sezione del conduttore;

Per considerare le reali condizioni di posa rispetto a quelle standard sopra fissate nelle tabelle sopracitate, è necessario considerare dei coefficienti di riduzione delle portate, in particolare per il raggruppamento di più conduttori e per le differenti condizioni ambientali (temperatura di esercizio). La portata effettiva  $I_z$  risulta quindi dalle seguenti espressioni:

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \quad \text{per posa in aria,}$$

$$I_z = I_0 \times K_3 \times K_4 \quad \text{per posa interrata,}$$

dove:

$K_1$  è il fattore di correzione per temperature ambiente diverse da 30° C,

$K_2$  è il fattore di correzione per circuiti realizzati con cavi installati in fascio o strato,

$K_3$  è il fattore di correzione per posa ravvicinata interrata o in tubi interrati,

$K_4$  è il fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20° C

Ove il dispositivo protegga diversi conduttori in parallelo, la taglia dell'interruttore sarà scelta per la protezione della singola linea. Non è pertanto permesso utilizzare il criterio di effettuare la somma delle portate dei vari conduttori. Ciò permette di accettare circuiti derivati dallo stesso interruttore con sezione diversa purché la minima sezione sia protetta dal calibro dell'interruttore scelto.

Le condutture debbono essere protette inoltre da **cortocircuito** mediante opportuni dispositivi.

In ogni caso a questi dispositivi sono richieste essenzialmente le due caratteristiche seguenti:

1. possedere un potere di interruzione superiore alla massima corrente di cortocircuito che si possa produrre nel determinato punto d'impianto in cui è collocato il dispositivo di protezione;
2. proteggere termicamente il conduttore: l'energia specifica passante  $I^2 t$  dell'interruttore deve essere minore del valore di energia specifica sopportabile dal conduttore.

A tal proposito le già citate norme CEI 64-8 richiedono la verifica della seguente disuguaglianza:

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

dove K dipende dalle caratteristiche del conduttore (sezione e tipo di conduttore nonché isolamento) ed S è la sezione del conduttore.

In ogni caso la protezione del conduttore dovrà essere garantita sia per la massima corrente di cortocircuito possibile, calcolata sui morsetti dell'interruttore, sia per la minima corrente che si produce alla più lontana estremità della linea.

La protezione dei conduttori attivi degli impianti progettati è stata realizzata mediante dispositivi in grado di proteggere contemporaneamente sia dai sovraccarichi sia dai cortocircuiti.

In caso ogni singolo dispositivo di protezione automatico non sia autoprotetto alla massima corrente di cortocircuito, ossia non posseda un potere di interruzione almeno pari alla massima corrente di cortocircuito producibile nel suo punto di installazione, si è reso necessario attuare la protezione per filiazione (back-up) contro i cortocircuiti.

Le taglie coordinate delle sezioni di linea e degli sganciatori degli apparecchi di protezione, sono state scelte e determinate per soddisfare le condizioni di protezione delle linee per i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

#### 4.8 Tipologie di cavi utilizzati

I cavi che sono stati utilizzati hanno caratteristiche di non propagazione dell'incendio ed in particolare:

- cavi unipolari e multipolari tipo **F67OR**, **F67R**, **R67R** a marchio **IMQ**, aventi le seguenti caratteristiche:
  - tensione nominale 0,6/1 kV,
  - temperatura massima di esercizio 90°C,
  - conduttori in rame rosso ricotto a corda flessibile spiralata,
  - isolamento principale in **EPR** qualità **G7**,
  - guaina esterna in **PVC** speciale di qualità **Rz** di colore grigio **RAL 7035** realizzata con mescola antiabrasiva.
- cavi unipolari tipo **N07V-K**, a marchio **IMQ**, aventi le seguenti caratteristiche:
  - tensione nominale 450/750 V,
  - temperatura massima di esercizio 70°C,
  - conduttori in rame rosso ricotto a corda flessibile spiralata,
  - isolamento in **PVC** di colori vari.

Conformi alle norme **CEI 20-22 II** (caratteristiche di non propagazione dell'incendio) e **CEI 20-35** (caratteristiche di non propagazione della fiamma).

#### 4.9 Protezione contro le sovratensioni e gli abbassamenti di tensione

Non sono previste specifiche protezioni nell'impianto contro le sovratensioni o gli abbassamenti di tensione in quanto non esistono pericoli immediati derivanti da tale situazione.

#### 4.10 Sezionamento e comando

Tutti i circuiti saranno sezionabili al fine di effettuare la manutenzione elettrica. A tal scopo l'elevato sezionamento dei circuiti utilizzatori garantisce la possibilità di operare senza produrre eccessivi disservizi all'impianto. Inoltre le dimensioni dei quadri elettrici consentiranno in futuro di installare ulteriori apparecchiature di sezionamento e protezione, in funzione di possibili mutamenti nelle modalità di gestione dell'impianto.

Il sezionamento viene effettuato sui conduttori attivi (quindi neutro compreso), mentre non è installato alcun sezionamento sul conduttore di protezione.

Non sono stati installati fusibili sul neutro.

L'interruzione per manutenzione non elettrica è assicurata dai medesimi dispositivi per l'interruzione per manutenzione elettrica.

I comandi funzionali sono realizzati mediante contattori sulla linea di alimentazione, i quali agiscono su tutti i conduttori attivi; in ogni caso i dispositivi di comando unipolare diretto sulla linea di alimentazione, utilizzati per i punti luce, sono in sovrapposizione, a solo scopo funzionale, agli interruttori bipolari di sezionamento del circuito su quadro.

#### **4.11 Coordinamento tra diversi dispositivi di protezione**

E' stato verificato, per rendere minime le cause di disservizio sulle utenze, che sussistano le condizioni di selettività tra differenti dispositivi di protezione.

In particolare:

- L'utilizzo di sole apparecchiature modulari per motivi di spazio consente di ottenere una selettività ampermetrica fra le apparecchiature magnetotermiche automatiche istantanee in cascata solo parziale;
- sussiste selettività ampermetrica fra i diversi dispositivi differenziali in cascata.

#### **4.12 Cadute di tensione massime**

La differenza fra tensione all'origine dell'impianto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'origine dell'impianto sotto misura rimanga costante, non deve superare il 4% a norma di quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 Art. 525.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati. In ogni caso eventuali difformità rispetto ai valori elencati sopra dovranno essere comunicate alla D.L. che potrà esprimere parere favorevole o contrario all'idoneità dell'installazione.

#### **4.13 Densità massima di corrente**

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete B.T., la massima densità di corrente ammessa non deve superare il 70% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore. Per le linee principali di alimentazione, la massima densità di corrente ammessa non deve superare l'80% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore.

#### **4.14 Separazione dei circuiti**

Dovrà essere garantita la separazione dei conduttori a differenti livelli di tensione (la separazione si intende garantita anche in presenza di cavi a doppio isolamento) all'interno dei quadri ed ad eventuali organi di comando o misura esterni.

#### **4.15 Messa a terra e conduttori di protezione**

La sezione del conduttore di protezione (PE) deve risultare conforme a quanto prescritto nella sezione 543 della Norma CEI 64-8 come indicato di seguito:

- la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:
  - $2,5 \text{ mm}^2$  se è prevista una protezione meccanica;

- 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.
- La sezione del conduttore deve rispettare inoltre i valori riportati in Tabella B11:

*Tabella B11 - Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase corrispondente*

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16 16 < S ≤ 35 S > 35	S <sub>p</sub> = S S <sub>p</sub> = 16 S <sub>p</sub> = S/2

I valori della Tabella sono validi soltanto se i conduttori di protezione sono costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase.

Quando il conduttore di protezione risulta comune a più circuiti, la sua sezione deve essere calcolata in funzione del conduttore di fase avente sezione maggiore.

Nel caso in cui le sezioni dei conduttori di protezione risultino inferiori ai valori riportati nella Tabella è necessario effettuare la verifica all'impulso termico utilizzando la seguente formula:

$$S_p = \sqrt{(I^2 \cdot t) / K}$$

dove:

- S<sub>p</sub>: sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>);
- I: valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t: tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K: fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali.

Nell'impianto in oggetto sono stati adottati i sopra citati criteri per il dimensionamento dei conduttori di protezione, adottando quando possibile il dimensionamento standard nel rispetto dei limiti fissati per la minima sezione agli effetti meccanici, ricorrendo invece al calcolo dell'impulso termico unicamente per le situazioni in cui le maggiori dimensioni dei PE o particolari condizioni di installazione consigliassero valori di sezione del PE inferiori a quanto determinato dalla precedente tabella.

Agli effetti del calcolo di cui sopra, i valori da assumere per il coefficiente K in funzione del tipo di isolamento del conduttore di protezione e della costituzione del PE stesso, con riferimento alle condizioni di smaltimento termico, sono quelli fissati dalle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E della Norma CEI 64-8.

Come conduttori di protezione sono stati utilizzati esclusivamente cavi esplicitamente dedicati e contrassegnati con colorazione giallo-verde con fascettatura terminale per i tratti in rame nudo. Tutte le connessioni saranno eseguite in cassette di ispezione in modo che possano essere verificabili in qualunque momento.

Tutti i materiali dell'impianto di terra sono tali da assicurare una efficienza duratura nel tempo in relazione alle azioni di deperimento legate alle condizioni ambientali dei vari componenti, sono stati dimensionati in modo tale che l'impulso termico provocato dalle eventuali correnti di guasto sia limitato al di sotto dei valori tollerabili in modo da non arrecare danno ai componenti ed alle giunzioni in modo particolare.

## 5. CONCLUSIONI

Il progetto è stato realizzato in conformità alle disposizioni legislative e normative richiamate nella presente relazione tecnica in vigore alla data di stesura della stessa.

10/07/19

Il progettista

Il Committente

