

STUDIO PD s.r.l. - società di ingegneria

C.so Viganò 5 - 15011 Acqui Terme (AL) - P.I.: 01377640063

Contatti:
 Tel.: 0144/323777
 Fax: 0144/324557
 email: info@studio-pd.it

Ingegneria

Architettura

Energia e Servizi

Regione Piemonte

Provincia di Cuneo

CONSORZIO D'IRRIGAZIONE BEALERA MAESTRA - DESTRA STURA
 con sede in Via Roma, 101 - Bene Vagienna (CN)

PSRN 2014-2020 - TIPOLOGIA DI OPERAZIONE 4.3.1
INVESTIMENTI IN INFRASTRUTTURE IRRIGUE

PROGETTO ESECUTIVO

1° LOTTO FUNZIONALE DELLE OPERE DI RAZIONALIZZAZIONE, RIORGANIZZAZIONE E RISTRUTTURAZIONE DEGLI IMPIANTI IRRIGUI - COMPENSORI DI CASTELLETTO STURA E MONTANERA

OGGETTO

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA - VASCA DI CARICO

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA:



PROGETTAZIONE GENERALE:



ELABORATO:
02.09.01

DATA 1° LOTTO:
 giugno 2017

SOMMARIO

DESCRIZIONE GENERALE.....	
DATI TECNICI.....	
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA.....	
PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO.....	
PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI.....	
IMPIANTO DI TERRA.....	
NATURA E CONSISTENZA DEI CARICHI ALIMENTATI.....	
QUADRI ELETTRICI.....	
SOTTOQUADRI.....	
CENTRALINI PRESE.....	
LINEE ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE.....	
ESTERNO:.....	
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	
PROTEZIONE CONTRO I FULMINI – VALUTAZIONE DEL RISCHIO.....	
DATI INIZIALI.....	
<i>Densità annua di fulmini a terra.....</i>	
<i>Caratteristiche della struttura.....</i>	
<i>Dati relativi alle linee elettriche esterne.....</i>	
CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE.....	
VALUTAZIONE DEI RISCHI.....	
<i>Calcolo del rischio R1: perdita di vite umane.....</i>	
<i>Analisi del rischio R1.....</i>	
CONCLUSIONI.....	
APPENDICE – ULTERIORI DATI UTILIZZATI PER IL CALCOLO.....	
INTERVENTI DI MANUTENZIONE E VERIFICHE.....	

DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione si riferisce all'impianto elettrico da realizzare a servizio della Vasca di carico della condotta dorsale DN 2200, prevista in località T.re del Prete, in Comune di Castelletto Stura, in adiacenza al canale Bealera Maestra.

DATI TECNICI

FORNITURA DELL'ENERGIA: B.T. 230 - 400 V
50 Hz
sistema T.T.

Potenza contrattuale: 20 KW in prelievo

Potenza impegnabile: 35 kW in prelievo

CORRENTE DI C.C.: Non superiore a 6 KA sul quadro generale.

SERVIZI DA DISTRIBUIRE: impianto illuminazione locale
alimentazione utenze elettriche – sgrigliatore
alimentazione utenze elettriche - paratie

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il riferimento normativo, come disposto dalla Legge 1.3.86 N° 186, è costituito dalle norme CEI.

La rispondenza alle norme CEI si intende specificamente riferita ai seguenti fascicoli:

- 64-8 Imp. elettrici utilizzatori

- Norme CEI in vigore

- Norme UNI in vigore

La rispondenza alle leggi si intende specificatamente riferita a:

- Legge 791/77 Materiali elettrici

- D. Lgs 9/4/08 81 Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

- Legge n° 186 del 01.03.1968 Regola dell'arte

- Legge n° 37 del 27.03.2008 Norme per la sicurezza degli impianti

Tutte le leggi, norme e regolamenti qui non esplicitamente richiamate ma che risultino avere attinenza con le opere e prestazioni oggetto dell'Appalto, che risultino in vigore o che dovessero subentrare durante l'esecuzione dell'Appalto

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica è fornita dall'Ente distributore in Bassa Tensione (400 V - 50 Hz) con sistema trifase più neutro.

Il sistema elettrico di alimentazione dell'impianto si classifica pertanto di prima categoria senza propria cabina di trasformazione (Sistema T.T.).

La potenza contrattuale sarà di 20 kW

L'impianto è stato dimensionato per una potenza massima di 35kW.

Il punto di consegna sarà posizionato in prossimità del quadro elettrico generale

PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO

Per la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere utilizzato, il sistema "con interruzione automatica del circuito".

Tutte le masse dell'impianto elettrico utilizzatore, tutti i sistemi di tubazioni metalliche non accessibili, nonché tutte le masse estranee esistenti, dovranno essere collegate all'impianto unico di terra.

Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori dovranno avere il contatto di terra connesso al conduttore di protezione.

Tutti gli interruttori automatici, destinati ad interrompere il circuito in caso di guasto a massa, dovranno essere equipaggiati con relè differenziale in modo da soddisfare la condizione:

$$R_t < 50 / I_{dn}$$

Essendo : R_t = resistenza impianto unico di terra

I_{dn} = corrente nominale intervento di dispositivo differenziale

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI

La protezione dei conduttori dell'impianto contro le sovracorrenti dovrà essere ottenuta per mezzo di interruttori automatici bipolari e tetrapolari (aventi potere di interruzione non inferiore a 6kA), installati all'inizio delle condutture che assicureranno contemporaneamente la protezione contro sovraccarico e cortocircuito.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere realizzato secondo le disposizioni delle Norma CEI 64/8 e CEI 64/12.

L'impianto di terra dovrà essere eseguito in modo da soddisfare :

- il valore della resistenza di terra che sia in accordo con le disposizioni di legge e con le esigenze dell' impianto di protezione e di funzionamento
- l' efficienza dell' impianto nel tempo
- le correnti di guasto, che devono essere sopportate senza danni

L'impianto di terra deve essere unico.

A tale impianto saranno collegate tutte le masse metalliche estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore , la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori.

L'impianto di terra è composto dai seguenti elementi:

- dispersori
- conduttore di terra
- collettore o nodo principale
- conduttore di protezione
- conduttori equipotenziali

NATURA E CONSISTENZA DEI CARICHI ALIMENTATI

I carichi presenti saranno costituiti da:

- prese a spina per l'alimentazione di servizio di eventuali utilizzatori
- quadri comando pompe
- quadri comando paratoie
- quadri comando sgrigliatore

QUADRI ELETTRICI

Il sistema di distribuzione adottato dovrà essere di tipo radiale, dal punto di fornitura ENEL sarà alimentato direttamente il Quadro Generale (vedi schemi elettrici unifilari), detto quadro, posizionato secondo le normative C.E.I. 64-8 entro 3 mt dal punto di origine della condotta, dovrà avere sino all'uscita dell'interruttore generale modalità a doppio isolamento.

Subito a valle dell'interruttore generale troveranno posto tutte le protezioni e i comandi per le linee in uscita.

La natura e la consistenza del quadro, è desumibile dagli schemi elettrici allegati così come i relativi circuiti elettrici

SOTTOQUADRI

Direttamente dal quadro generale saranno alimentati i sottoquadri:

- Quadro Pompe
- Quadro Sgrigliatore
- Quadri Paratie
- Quadro prese di servizio

CENTRALINI PRESE

Il centralino prese, completo di n.1 presa 3P+N+pe 16A - 400V e n.1 presa 2P+pe – 16A 230V, installato in prossimità del quadro generale, sarà in materiale plastico, conforme alle NORME IEC 309 con interruttore di blocco e protezione locale a fusibili, ed avere grado di protezione IP>65.

LINEE ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE

Le condutture di alimentazione, dovranno essere realizzate con cavi uni-multipolari del tipo FG7, "non propagante l'incendio" (Norma C.E.I. 20-22) e dovranno avere portata, in relazione alle condizioni di posa, largamente superiore alle correnti di impiego ed alle correnti nominali degli interruttori automatici di protezione, per cui risulteranno sicuramente verificate le condizioni di cui al punto 6.2.03 delle norme C.E.I. 64-8 per la protezione contro i sovraccarichi; essendo il potere di interruzione (mai minore di 6 kA) dei vari interruttori, installati all'inizio delle condutture, superiore alla corrente presunta di cortocircuito nei punti di installazione, risulterà assicurata anche la protezione contro i cortocircuiti (punto 6.4.01 delle 64-8).

Le scatole di derivazioni devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, essere in materiale isolante, resistenti al calore anormale e al fuoco secondo le Norme CEI 64.8

Devono essere installate a parete o ad incasso con sistema che consenta planarità e parallelismi.

I coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo.

Sono escluse scatole con chiusura a sola pressione.

Le scatole devono avere dimensione sufficiente per ospitare le giunzioni e derivazioni ed eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Dovranno riportare adeguate targhe con numerazione progressiva e l'indicazione del circuito; tali indicazioni dovranno essere riportate sulla documentazione finale .

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate esclusivamente all'interno di quadri elettrici, scatole di derivazione a mezzo di apposite morsettiere e morsetti aventi perfetta rispondenza normativa (CeI 23.20//23.21/17.19).

Il sistema di distribuzione da adottare all'interno dei locali, sarà di tipo:

Esterno:

- utilizzando tubazioni in FeZn (sendzimir), complete di accessori di fissaggio, adatte alla posa esterna in cui verranno posate le linee elettriche, le derivazioni e giunzioni dovranno essere fatte esclusivamente all'interno di scatole di derivazione.

Relativamente ai cavi elettrici, considerando che dal 1° luglio 2017 diventa obbligatoria la marcatura CE per il Regolamento CPR, si ritiene opportuno riportare anche le nuove designazioni ed il riferimento alla CEI UNEL 35016

CLASSE DI PRESTAZIONE	DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR
B2 _{ca} -s1a, d1, a1	FG10OM1 - 0,6/1 kV	FG18OM16 - 0,6/1 kV
C _{ca} -s1b, d1, a1	FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V
C _{ca} -s3, d1, a3	FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V
E _{ca}	H07RN-F	H07RN-F

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI – VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Questo capitolo contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico ed 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 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." - Maggio 1999.

DATI INIZIALI

Densità annua di fulmini a terra

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

$$A \text{ (m): } 50 \quad B \text{ (m): } 162 \quad H \text{ (m): } 2$$

La struttura è ubicata in una posizione isolata (CD=1).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro

Il rischio di incendio è: ordinario ($r_f = 0,01$)

Misure di protezione antincendio previste: nessuna ($r_p=1$)

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- ✓ non presenta pericolo di esplosione;
- ✓ non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- ✓ non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

E' stato considerato un livello di panico ridotto in quanto la struttura si configura come un edificio fino a due piani e con meno di 100 persone.

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS).

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, è stato calcolato il rischio R1.

Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

L1 – Linea 1

Tipo di linea: interrata (resistività del suolo: 400 ohm m)

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1)

Lunghezza max: 1000 (m)

Percorso della linea in: campagna (CE=1)

SPD ad arrivo linea: I livello (PEB = 0,01)

CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE 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.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 1,71E-03 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 0,0043$

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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

L1 – Linea 1

$AL = 0,002 \text{ km}^2$

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

L1 – Linea 1

$NL = 0,025$

VALUTAZIONE DEI RISCHI

Calcolo del rischio R1: perdita di vite umane

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

RA = 4,28E-07
RB = 8,55E-09
RU = 2,50E-08
RV = 5,00E-10
Totale = 4,6210E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,6210E-07

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 4,6210E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

CONCLUSIONI

L'impianto elettrico non necessita di protezione contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1).

Il rischio di perdite economiche (rischio R4), sarà oggetto di valutazione in accordo con il committente.

APPENDICE – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo

- ✓ Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento (rt = 0,01)
- ✓ Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna
- ✓ Valori medi delle perdite per la struttura
 - Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura) Lt = 0,01
 - Perdita per danno fisico Lf = 0,001
- ✓ Valori delle probabilità P per la struttura non protetta
 - PA = 1
 - PB = 1
 - PU (Linea 1) = 0,01
 - PV (Linea 1) = 0,01

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E VERIFICHE

Le verifiche possono essere iniziali, da effettuare prima della consegna dell'impianto, periodiche o di legge. Le verifiche iniziali e periodiche devono essere effettuate da persona esperta, competente in lavori di verifica, scelta dal direttore del centro. I risultati delle verifiche è bene che siano riportate su apposito registro:

Verifiche iniziali

- Esame a vista
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione e dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari per locali del gruppo 1
- Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- Verifica della protezione per separazione nel caso di circuiti SELV o PELV e nel caso di separazione elettrica
- Prove di polarità

- Prove di funzionamento degli interruttori differenziali a Idn
- Misura della resistenza dell'impianto di terra
- Misura della resistenza verso terra delle masse estranee

Verifiche periodiche

Le verifiche periodiche devono essere effettuate ad intervalli di tempo tali da non compromettere la sicurezza d'uso dell'impianto, e devono comprendere almeno:

- ogni 3 anni - misura della resistenza di isolamento
- ogni 3 anni - verifica dell'impianto di terra
- ogni anno - prove per la protezione contro i contatti indiretti, incluse prove di intervento a Idn dei dispositivi differenziali

Verifiche di legge

Se sono presenti lavoratori subordinati o ad essi equiparati, si deve denunciare l'impianto di terra e devono essere richieste le verifiche di legge da eseguirsi a cura dell' ASL/ARPA o di Organismo Abilitato. Il verificatore rilascia regolare verbale che deve essere custodito dal titolare ed esibito a richiesta agli organi di vigilanza:

Ogni 2 anni - Verifica dell'impianto di terra

Al fine di mantenere l'efficienza e le condizioni di sicurezza dell'impianto, è necessario eseguire periodicamente la manutenzione, specialmente dopo il verificarsi di guasti, ricorrendo a personale qualificato.

Qualsiasi modifica eseguita sull'impianto dovrà essere riportata sugli schemi elettrici, che devono quindi essere tenuti sempre aggiornati.

Ogni nuova apparecchiatura installata sui quadri dovrà essere chiaramente identificata attraverso targhetta esplicativa.

Il personale deve essere istruito sul funzionamento degli impianti e sulle manovre da compiere in caso di emergenza.

Le condizioni di sicurezza dell'impianto sono strettamente legate all'esecuzione di verifiche e controlli periodici.