

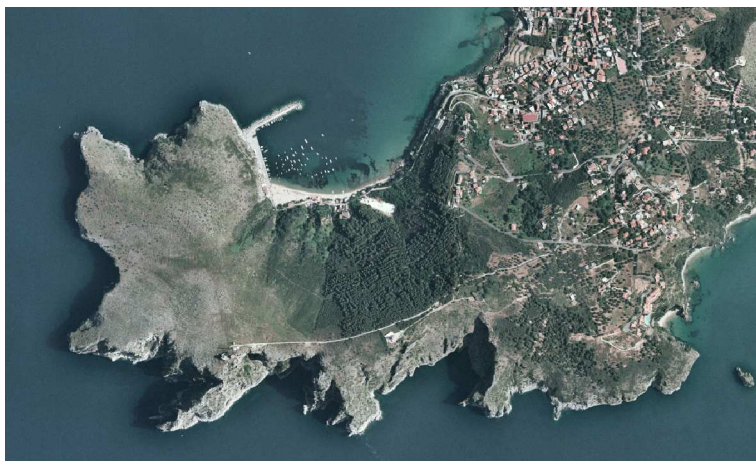
REGIONE CAMPANIA  
PROVINCIA DI SALERNO



COMUNE DI CENTOLA

REALIZZAZIONE DEI SERVIZI MINIMI PER IL SETTORE PESCA  
NEL PORTO DI PALINURO

PROGETTO ESECUTIVO



Codice elaborato :

**R 06**

Titolo elaborato :

**RELAZIONE DI CALCOLO DEGLI IMPIANTI**

Scala:

Responsabile del Procedimento:

Ing. Francesco Sarnicola

Progettista:

Ing. Antonio Giuseppe Volpe



Rif.

Data

DESCRIZIONE

Redatto:

Verificato:

Approvato:

GIUGNO 2019

EMISSIONE PER APPROVAZIONE

Note e commenti:



## COMUNE DI CENTOLA

REALIZZAZIONE DEI SERVIZI MINIMI PER IL SETTORE DELLA PESCA NEL PORTO DI PALINURO

*Progetto Esecutivo*: Relazione di calcolo degli impianti

### INDICE

<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI AI FINI DELLA LORO IDENTIFICAZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>PRINCIPALI NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA.....</b>	<b>4</b>
3.1.	Protezione contro tensione di contatto .....	4
3.2.	Protezione contro le correnti di sovraccarico.....	4
3.3.	Protezione contro le correnti di cortocircuito.....	5
3.4.	Protezione contro i contatti diretti .....	6
3.5.	Protezione contro i contatti indiretti.....	6
<b>4.</b>	<b>CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....</b>	<b>6</b>
4.1.	Quadri elettrici .....	6
4.2.	Rete di distribuzione principale e secondaria in bassa tensione .....	7
<b>5.</b>	<b>ILLUMINAZIONE NORMALE E D'EMERGENZA .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA .....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE.....</b>	<b>9</b>



## COMUNE DI CENTOLA

REALIZZAZIONE DEI SERVIZI MINIMI PER IL SETTORE DELLA PESCA NEL PORTO DI PALINURO

*Progetto Esecutivo*: Relazione di calcolo degli impianti

### 1. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI AI FINI DELLA LORO IDENTIFICAZIONE

Il presente progetto degli impianti elettrici si intende dal punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente fornitore fino alle singole attrezzature ed ai singoli utilizzatori fissi.

L'intervento riguarda la realizzazione degli impianti elettrici e similari che vengono di seguito elencati:

- Quadri elettrici;
- Rete di distribuzione principale e secondaria in bassa tensione;
- Illuminazione normale e d'emergenza;
- Impianto di illuminazione esterna;
- Impianto di messa a terra

### 2. PRINCIPALI NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E I COMPONENTI

Il presente impianto sarà realizzato in conformità alle seguenti leggi, decreti, circolari e norme CEI:

D.lgs. 81/2008: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.

Legge 186/1968: Realizzazione a regola d'arte.

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

CEI 78-17: Guida alla manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali.

CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.

CEI 0-11: Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza.

CEI 0-13: Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.

CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione.

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI 11/20;V1: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

CEI 20/19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.



## COMUNE DI CENTOLA

REALIZZAZIONE DEI SERVIZI MINIMI PER IL SETTORE DELLA PESCA NEL PORTO DI PALINURO

*Progetto Esecutivo:* Relazione di calcolo degli impianti

CEI 20/20:	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
CEI 81-1:	Protezione delle strutture contro i fulmini.
CEI 81-3:	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
CEI 81-4:	Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.
CEI EN 61724:	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
CEI EN 61215:	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
CEI EN 60529:	Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
CEI 37-8:	Limitatori di sovratensione di bassa tensione.
CEI 0-14:	Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
CEI EN 61439-1:	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT).
CEI EN 60445:	Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
DPR 547/55:	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 164/56:	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.
D.Lgs 493/96:	Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
D.Lgs 235/03:	Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
D.Lgs 81/08:	Testo Unico sulla sicurezza. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.



## COMUNE DI CENTOLA

REALIZZAZIONE DEI SERVIZI MINIMI PER IL SETTORE DELLA PESCA NEL PORTO DI PALINURO

*Progetto Esecutivo*: Relazione di calcolo degli impianti

- Legge 46/90: Norme per la sicurezza degli impianti.
- DPR 447/91: Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46 in materia di sicurezza degli impianti.
- 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.

Per quanto compatibili si applicano inoltre i documenti tecnici e i criteri di allacciamento di impianti di utente alla rete MT emanati dalla società di distribuzione di energia elettrica e-distribuzione S.p.A. in conformità con le previsioni delle deliberazioni dell'Autorità per l'Energia Elettrica il Gas e il Sistema Idrico (AEEGSI) e delle norme CEI di riferimento.

### 3. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Queste prescrizioni sono destinate ad assicurare la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni che potranno derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici nelle condizioni che possono essere ragionevolmente previste.

I principi espressi nei seguenti paragrafi sono alla base dei criteri adottati per la progettazione degli impianti elettrici a servizio della struttura.

#### 3.1. Protezione contro tensione di contatto

Fermo restando quanto esposto negli schemi di progetto e i richiami alle vigenti disposizioni in materia antinfortunistica, la protezione sarà realizzata usufruendo di un proprio impianto di terra coordinato con le altre protezioni. In ogni caso è prevista, a monte, una protezione a mezzo di interruttore automatico magnetotermico differenziale.

#### 3.2. Protezione contro le correnti di sovraccarico

Sono previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.



In particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata **I<sub>z</sub>** sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego **I<sub>b</sub>** (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici previsti saranno tali che la corrente nominale dell'apparecchio **I<sub>n</sub>** è compresa tra la corrente di impiego del conduttore **I<sub>b</sub>** e la sua portata nominale, e una corrente di funzionamento **I<sub>f</sub>** minore o uguale a **1,45** volte la portata **I<sub>z</sub>**.

In tutti i casi saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_n \leq I_b \leq I_z$$

$$I_n \leq 1,45 \times I_z$$

### 3.3. Protezione contro le correnti di cortocircuito

Sono previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

I dispositivi di protezione avranno potere di interruzione di 6 kA e comunque superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito dovranno essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per i cortocircuiti di durata non inferiore a **5 s**, il tempo **t** necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite può essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula:

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

Dove **I<sup>2</sup> x t** è il valore dell'integrale di Joule passante attraverso il dispositivo di protezione per il tempo **t** di durata del corto circuito (energia passante), **S** è il valore, in millimetri quadrati, della sezione del cavo in esame, **K** è il valore del coefficiente tipico del cavo (a seconda del conduttore e del materiale dell'isolante).



### **3.4. Protezione contro i contatti diretti**

Le persone saranno protette contro i pericoli che potranno derivare dal contatto con parti attive dell'impianto mediante uno dei seguenti metodi:

- impedendo che la corrente passi attraverso il corpo (protezione mediante isolamento delle parti attive);
- limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore inferiore a quello patofisiologicamente pericoloso (protezione mediante interruttori differenziali).

### **3.5. Protezione contro i contatti indiretti**

Le persone saranno protette contro i pericoli che potranno derivare dal contatto con masse, estranee o non, in caso di guasto che provochi la mancanza d'isolamento mediante uno dei seguenti metodi:

- impedendo che la corrente passi attraverso il corpo (protezione mediante isolamento delle parti attive);
- limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore inferiore a quello patofisiologicamente pericoloso (protezione mediante interruttori differenziali);
- interrompendo il circuito in un tempo determinato al verificarsi di un guasto suscettibile di provocare attraverso il corpo, in contatto con le masse accidentalmente connesse a terra, una corrente almeno uguale a quella pericolosa per il corpo umano.

## **4. CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

### **4.1. Quadri elettrici**

I quadri elettrici saranno realizzati secondo le prescrizioni contenute nella Norma CEI 17-13.

In generale i quadri saranno in materiale termoplastico autoestinguente modulare componibile con grado di protezione IP40 da parete.

Laddove richiesto un grado di protezione dell'involucro quadro elettrico saranno utilizzati componenti con grado di protezione IP55 e se necessario IP65. All'interno dei quadri saranno installate apparecchiature rispondenti alle normativa vigente. Oltre all'interruttore generale, sono



## COMUNE DI CENTOLA

REALIZZAZIONE DEI SERVIZI MINIMI PER IL SETTORE DELLA PESCA NEL PORTO DI PALINURO

*Progetto Esecutivo*: Relazione di calcolo degli impianti

previste una serie di partenze equipaggiate con interruttori automatici magnetotermici differenziali, per l'alimentazione e protezione dei singoli circuiti e dei sottoquadri.

### **4.2. Rete di distribuzione principale e secondaria in bassa tensione**

#### **CONDUTTURE**

La distribuzione principale e secondaria dell'impianto elettrico avverrà:

- IMPIANTO ELETTRICO INTERNO: in tubazione flessibile in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile, in tutto conforme alle norme CEI, serie pesante, posata in traccia, sottopavimento o a parete, di diametro tale da rispettare i coefficienti di stipamento previsti dalle norme;
- IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO: in tubazione in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile, flessibile, corrugata, a doppia parete, adatta per cavidotti interrati a di diametro tale da rispettare i coefficienti di stipamento e poste alla profondità prevista dalle norme;

#### **CONDUTTORI (ISOLAMENTO, COLORI E SEZIONI MINIME)**

I conduttori saranno del tipo in rame ricotto flessibile ed isolati con rivestimento termoplastico, non propagante l'incendio a bassa emissione di gas tossici del tipo:

- **FG16(O)R16-0.6/1 kV** per i cavi multipolari o unipolari posati entro tubazioni incassate a parete o interrate;
- **FS17-450/750 V** per cavi unipolari entro tubazioni in PVC entro tubazioni incassate a parete.

I cavi saranno rispondenti alle Norme CEI e marchiati IMQ. Le sezioni dei conduttori non saranno inferiori ai minimi di seguito elencati:

- punti luce 1,5 mm<sup>2</sup>;
- prese a spina 2P+T 10/16A 2,5 mm<sup>2</sup>;

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

In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.



Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

## **5. ILLUMINAZIONE NORMALE E D'EMERGENZA**

Ogni ambiente sarà dotato di impianto di illuminazione normale dimensionato nel rispetto della normativa vigente e rivolto all'osservanza sia di criteri di risparmio energetico che dei livelli minimi di illuminamento a seconda della destinazione d'uso dell'ambiente servito.

Ogni ambiente inoltre sarà dotato di impianto di illuminazione di emergenza che assicurerà un livello di illuminamento non inferiore a 5 lux, ad un metro di altezza dal piano di calpestio, lungo le vie di uscita, tale illuminazione sarà del tipo non permanente.

Verranno inoltre installate lampade per l'illuminazione di sicurezza con illuminazione di tipo permanente per l'indicazione delle vie di uscita.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza e di emergenza consentirà lo svolgimento in sicurezza del soccorso per il tempo necessario. L'autonomia minima sarà di 1 ora.

## **6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

A servizio dell'area sarà realizzato un idoneo impianto di illuminazione esterno per assicurare un livello di illuminamento adeguato al fine di poter usufruire degli spazi esterni nel rispetto delle norme di sicurezza. Tutti i componenti elettrici saranno conformi alle norme di buona tecnica ed in particolare alle norme CEI e come tali provvisti di marchio, o comunque almeno di marcatura CE (Legge 791/77 e D.Lgs. 626/96). L'intervento rispetterà le norme contenute nella Legge Regionale n. 12 del 25 luglio 2002 "Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolte dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici".



## **7. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE**

È prevista la realizzazione dell'impianto per la messa a terra e comprenderà i conduttori di protezione PE partenti dal collettore o nodo principale di terra installato nel locale utente della canina MT. I conduttori saranno isolati, con guaina di colore giallo-verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, aventi la funzione di collegare tutte le masse dell'impianto elettrico a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

I conduttori equipotenziali, aventi lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra); conduttori equipotenziali principali e supplementari e il collettore (o nodo) principale di terra realizzato nella cabina di media tensione, nel quale confluiranno i conduttori di protezione e di equipotenzialità.

La rete di terra attraverso il nodo principale di terra andrà a collegarsi all'impianto di terra, costituito da:

- rete di dispersori di terra in profilato di acciaio zincato a fuoco 50x50x5 mm, con bandiera a tre fori  $\phi 11$  mm, per allacciamento di conduttori tondi e bandelle, lunghezza 1,50 m, infissi direttamente nel terreno entro pozzetto ispezionabile;
- corda di rame nuda per collegamento di terra di sezione  $35 \text{ mm}^2$ , direttamente interrata e collegante i dispersori di cui al punto precedente.