

**FONDO SVILUPPO E COESIONE 2014 - 2020
PIANO OPERATIVO INFRASTRUTTURE**

**DELIBERA CIPE N. 12/2018
C.U.P. E35G19000150007**

CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

**INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA DELLE DIGHE
CARMINE E NOCELLITO NEL COMUNE DI CANNALONGA (SA)
DIGA NOCELLITO**

**Manutenzione straordinaria degli impianti
elettrico, elettronico, elettromeccanico e illuminotecnico**

Fatt. tecnico-economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

Elaborato	A3.3	Scala	-	Data	Dicembre 2023	Revisione	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6
-----------	-------------	-------	---	------	---------------	-----------	---

Oggetto

Relazione tecnica sugli impianti

TIPOLOGIA ELABORATO	<input checked="" type="checkbox"/> Descrittivo	<input type="checkbox"/> Grafico	<input type="checkbox"/> Calcolo
<input type="checkbox"/> Economico	<input type="checkbox"/> Sicurezza	<input type="checkbox"/> Disciplinare - Contrattuale	<input type="checkbox"/> Altro

PROGETTISTA

Velia Ingegneria e Servizi Srl

Loc. Piano Della Rocca 84060 PRIGNANO CILENTO (SA)
Tel. 0974/837206 fax 0974/837154 - Pec: veliaingegneria@pec.it

Ing. Gaetano Suppa

Isritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983

R.U.P.

Ing. Marcello Nicodemo

Isritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984

RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPIANTI

Premessa

La presente relazione ha l'obiettivo di analizzare con maggior dettaglio tutti gli elementi e apparecchi dell'impianto elettrico da realizzare nel complesso della diga del Nocellito, già brevemente descritti nella relazione tecnica (Elaborato A3.1), facendo particolare riferimento alle specifiche normative vigenti.

I calcoli e le verifiche dell'impianto elettrico sono riportati nell'elaborato C2.1.

Riferimenti normativi

Tutte le opere da realizzare ed i materiali utilizzati dovranno essere conformi a quanto previsto dalle leggi, dai decreti ministeriali, dalle norme CEI, UNI e CEI-EN di seguito elencati:

- D.M. 22 gennaio 2008, n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici;
- Norma UNI 10380 – Illuminazione di interni con luce artificiale;
- CEI 64-8/4 (impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione; Parte 4 “Caratteristiche generali”);
- CEI 64-8/5 (impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione; Parte 5 “Scelta ed installazione dei componenti elettrici”);
- CEI 64-8/6 (impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione; Parte 6 “Verifiche”);
- CEI 64-8/7 (impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione; Parte 7 “Ambienti ed applicazioni particolari”);
- Norma CEI 64-7 – Impianti elettrici di illuminazione;
- Norma CEI EN 60598 - Apparecchi di illuminazione;
- UNI EN 1838 – Illuminazione di emergenza;
- Norma Italiana CEI EN 60439-1 - Classificazione CEI 17-13/1: Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- Norma Italiana CEI EN 60439-2 - Classificazione CEI 17-13/2: Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- Norma Italiana CEI EN 60439-3 - Classificazione CEI 17-13/3: apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- Norma Italiana CEI EN 50266-2-4 - Classificazione CEI 20-22: Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio;
- Norma Italiana CEI EN 50265-1 - Classificazione CEI 20-35: Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato;
- Norma Italiana CEI 20-37/0 - Classificazione CEI 20-37: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;

Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in comune di Cannalunga (SA) - Diga Nocellito - CUP (E35G19000150007)

- Norma Italiana CEI 20-13 - Classificazione CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 Kv;
- Norma Italiana CEI 20-52 - Classificazione CEI 20-52: Cavi elettrici - Metodi di prova per la determinazione della quantità di piombo presente nelle mescole per gli isolamenti, i rivestimenti e le guaine;
- Norma Italiana CEI EN 60898 - Classificazione CEI 23-3: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma Italiana CEI 23-31 - Classificazione CEI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
- Norma Italiana CEI 23-32 - Classificazione CEI 23-32: Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete;
- Norma Italiana CEI EN 60934 - Classificazione CEI 23-33: Interruttori automatici per apparecchiature;
- Norma Italiana CEI EN 61008-1 - Classificazione CEI 23-42: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- Norma Italiana CEI EN 61009-1 - Classificazione CEI 23-44: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;

Gli impianti elettrici e i relativi materiali utilizzati dovranno essere conformi alle norme CEI o dei Comitati Europei legislativamente equipollenti e marcati CE.

I cavi dovranno essere conformi alle norme CEI 20-13, 20-22 II, 20-37 pt.2, 20-52. Gli interruttori automatici utilizzati dovranno essere conformi a quanto previsto nelle norme CEI 23-3. Gli interruttori automatici differenziali dovranno essere conformi anche alle norme CEI 23-18.

I gradi di protezione dei componenti e delle apparecchiature installate dovranno essere conformi alla norma seguente:

- Norma Italiana CEI EN 60529 - Classificazione CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

Infine le caratteristiche degli impianti stessi, e dei loro componenti, dovranno essere corrispondenti alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- Alle prescrizioni d'Autorità locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- Alle prescrizioni e indicazioni dell'Ente Distributore;
- Alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Al prototipo presentato per l'ottenimento del marchio CE.

Descrizione degli interventi

Quadristica, illuminazione, prese, gruppo di continuità UPS e rete di distribuzione

Un impianto elettrico è definito come l'insieme di tutti i componenti preposti a generare, distribuire e utilizzare la corrente elettrica.

La progettazione di un impianto elettrico deve tener conto di diversi fattori:

- superficie calpestabile dell'abitazione;
- carichi elettrici impiegati;
- esigenze della committenza.

L'impianto elettrico oggetto della seguente relazione tecnica comprende sia le linee di distribuzione, che le loro apparecchiature di protezione e sezionamento a partire dal punto di consegna sino all'allaccio delle utenze finali, costituite da prese a spina (quadretti prese) o collegamenti fissi (corpi illuminanti).

Dal progetto sono esclusi gli impianti elettrici presenti a bordo delle diverse attrezzature collegate all'impianto in oggetto.

Consistenza e tipologia dell'impianto

L'impianto sarà alimentato dal quadro elettrico principale e sarà provvisto di sottoquadri di piano per il comando e la protezione delle linee di forza motrice e d'illuminazione. Secondo la normativa CEI l'impianto elettrico sarà realizzato secondo le prescrizioni previste quali:

- ciascun circuito o gruppi di essi sarà protetto contro i sovraccarichi e i corto circuiti da un interruttore automatico magnetotermico differenziale.
- le linee d'alimentazione alle varie utenze saranno realizzate con cavo Cu-EPR/XLPE del tipo non propagante l'incendio a bassa emissione di gas corrosivi secondo le CEI 20-22 II.
- tutti i cavi saranno posati in idonee canaline e/o entro tubazioni in PVC pesante autoestinguente del tipo RK
- tutte le apparecchiature (prese, corpi illuminanti etc..) avranno un grado di protezione non inferiore ad IP40
- tutti i cablaggi, i collegamenti e la stesura dei cavi saranno eseguiti a perfetta regola d'arte nel rispetto delle norme CEI corrispondenti.
- tutti i collegamenti equipotenziali e le protezioni contro i contatti indiretti dovranno essere eseguiti nel rispetto della norma CEI 64-8/4 e 64-8/5, in particolare:
 - tutte le masse presenti nei vari rami di collegamento, saranno collegate con un conduttore di protezione (PE) facente parte del cavo di alimentazione con sezione uguale a quella dei conduttori del cavo medesimo;
 - tutte le masse estranee dovranno essere collegate, singolarmente, ad un nodo equipotenziale principale presente nel quadro elettrico con un conduttore (EQP) avente sezione pari a 6 mmq e in ogni caso non inferiore alla metà della sezione del PE più grande collegato al nodo in oggetto;
 - il nodo equipotenziale principale suddetto dovrà essere collegato all'impianto di terra dell'intero stabile con un conduttore di terra di rame nudo o con guaina di sezione maggiore o uguale a 25 mmq;
 - tutti i cavi citati precedentemente dovranno essere del tipo con guaina isolante di colore giallo-verde.

In ottemperanza a quanto previsto nel cap. 54 della norma CEI 64-8/5 i principali componenti dell'impianto sono masse, mentre le masse estranee presenti sono le tubazioni dei circuiti idrici, le strutture in ferro realizzate per la creazione dei punti di sostegno delle tubazioni dell'acqua calda\refrigerata e le parti metalliche (porte, finestre etc.) ma condizione che la loro resistenza verso terra sia inferiore a 1000Ω.

L'alimentazione elettrica che arriva al quadro elettrico generale è trifase, tipo alternata, la tensione di alimentazione è 220 V con una variazione inferiore al 10%, tenuto presente la tipologia dei carichi allacciati, mentre la frequenza è 50 Hz con una variazione inferiore al 2%.

I comandi, completi sia delle linee di potenza che ausiliari, di tutte le utenze elettriche, sono allocati sui quadri elettrici, del tipo ANS (CEI 17-13/1, 17-13/2 17-13/3, 17-43), i cui interruttori generali dovranno essere facilmente accessibili e manovrabili.

Schema elettrico di distribuzione

Il quadro elettrico principale sarà del tipo semincasso da questo partiranno le varie linee per gli altri sottoquadri, FM, illuminazione etc. Nei quadri saranno previste tutte le protezioni (magnetotermici differenziali delle linee d'alimentazione) delle linee di alimentazione alle utenze pertinenti.

DATI DI PROGETTO

Tensione nominale di alimentazione: 380/220 V

Frequenza: 50 Hz

Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in comune di Cannalunga (SA) - Diga Nocellito - CUP (E35G19000150007)

Tensione nominale di distribuzione: 380/220 V

TEMPERATURA DI PROGETTO

Quadri: 35°C

Cavi aerei: 30°C

Cavi interrati: 20°C

CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Caduta di tensione sui montanti principali: 2% di Vn

Massima caduta di tensione sul punto più lontano: 4% di Vn

Utenze elettriche principali

Le utenze elettriche principali sono quelle che derivano, essenzialmente, dall'uso delle aree per le specifiche destinazioni. Si presenta, pertanto, la necessità di provvedere ad un'adeguata distribuzione dell'impianto elettrico a partire dalla dorsale principale e successive alimentazioni ai singoli quadri elettrici razionalmente distribuiti in funzione dei carichi previsti. La distribuzione delle linee delle utenze, poi, si completa con un'adeguata distribuzione delle prese elettriche per i consumi previsti e prevedibili.

Adeguata attenzione, poi, è posta alla distribuzione dell'impianto elettrico di illuminazione delle varie aree. Il carico elettrico dell'intera struttura riguarda sostanzialmente l'impianto di illuminazione e di forza motrice, distribuita in modo uniforme.

Le utenze servite dall'impianto elettrico sono di seguito elencate:

1. Gruppi Prese 10/16A shuko bipasso;
2. Apparecchi per l'illuminazione dei locali di servizio;
3. Apparecchi per l'illuminazione d'emergenza;
4. Fari per illuminazione esterna;
5. Centralina Pompe;
6. Quadri elettrici

Interventi di progetto

Le caratteristiche dei quadri elettrici sono riportate negli elaborati grafici C1.5, C1.6, C1.7 e C1.8.

È previsto un intervento di sostituzione del quadro elettrico Q1 posizionato nel locale tecnico "Gabbiotto". Il quadro Q1 verrà collegato tramite nuovo cavidotto al nuovo contatore elettrico ENEL. Sarà inoltre prevista la sostituzione del quadro elettrico Q3 di visione funzionamento paratoie ubicato nel Gabbiotto accanto al quadro Q1. Ulteriori interventi di sostituzione sono previsti sui quadri elettrici denominati Q2, Q4 e Q5, ubicati nel cunicolo al di sotto della diga. I collegamenti e le funzioni di questi quadri elettrici sono rappresentati di seguito.

Il quadro Q1 avrà il compito di alimentare l'illuminazione nel "Gabbiotto", il gruppo di misura UPS e la sirena e diventerà il nuovo quadro elettrico principale. Il quadro Q1 sarà inoltre collegato ad un gruppo elettrogeno di supporto, in caso di improvvisa interruzione di energia elettrica.

Il quadro Q2 servirà all'alimentazione delle paratoie, all'alimentazione dell'illuminazione interna del cunicolo, dell'illuminazione esterna dei proiettori a LED e all'alimentazione del quadro Q5.

Il quadro Q4 servirà alla gestione del sistema di alimentazione delle elettropompe delle paratoie e sarà collegato al quadro Q3 di visione funzionamento delle paratoie installato nel "Gabbiotto".

Ogni quadro elettrico dovrà essere conforme alle Norme CEI 17.13/1-2-3 ed il relativo interruttore generale dovrà essere facilmente accessibile e manovrabile.

Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in comune di Cannalonga (SA) - Diga Nocellito - CUP (E35G19000150007)

Per l'impianto di illuminazione è prevista la realizzazione ex novo e sostituzione dei corpi illuminanti esterni ed interni. In particolare si prevede l'installazione di n. 10 proiettori a LED esterni, di cui 2 su pali a singolo braccio, 6 su pali a doppio braccio e 2 ancorati sulla parete esterna del locale tecnico "Gabbiotto", nonché l'installazione di corpi illuminanti a LED da interno sia a soffitto che a parete. È prevista, inoltre, la sostituzione di n° 5 pali esistenti con pali conici in vetroresina, sui quali sono installati i proiettori esterni, caratterizzati da un'altezza fuori terra di 5 m e un diametro di base pari a 15 cm.

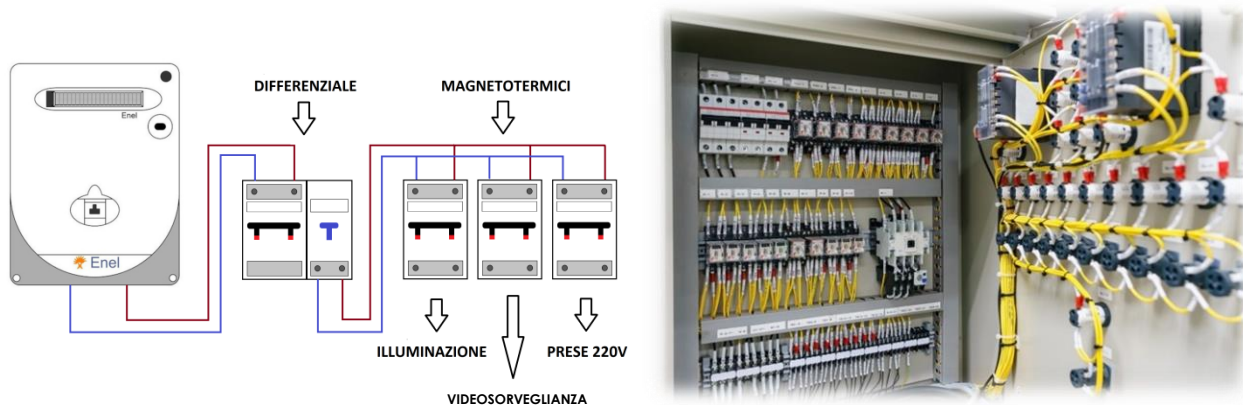


Figura 1 Esempio di quadro elettrico con magnetotermici differenziali

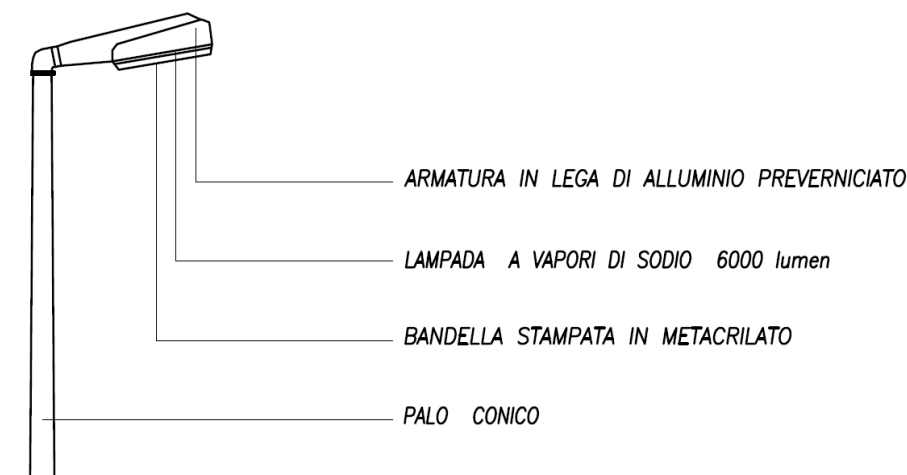


Figura 2 Particolare palo di illuminazione esterna

Tra gli interventi da realizzare è prevista anche l'installazione di un gruppo di continuità (UPS = Uninterruptible Power Supply). L'UPS è un dispositivo che consente il funzionamento in continuo dei dispositivi elettrici in corrente alternata, in caso di interruzioni dalla rete pubblica, ma svolge un ruolo fondamentale anche nella stabilizzazione della tensione di alimentazione rispetto ad eventuali fluttuazioni, proteggendo e incrementando in tal modo l'efficienza di apparecchiature particolarmente sensibili e costose che spesso operano in campo industriale, sanitario, delle telecomunicazioni e della gestione dei dati. L'installazione del gruppo di continuità andrà a proteggere e garantire il corretto funzionamento degli apparecchi presenti nel "Gabbiotto".



Figura 3 Esempio di UPS

Caratteristiche rete di distribuzione elettrica

L'impianto di distribuzione, sarà derivato dal quadro elettrico QP e realizzato in cavo a Norme CEI (20-22 II) isolato in PVC posato in canaline metalliche e entro tubazioni in PVC pesante tipo RK conforme alle norme CEI 23-31 (ed. 1990) di adeguato diametro. Il diametro dei tubi RK è stato dimensionato tenendo conto delle problematiche di sfilaggio e rifilaggio dei cavi e secondo quanto previsto dal punto 522.8.1.1 della norma CEI 64-8/5. Le cassette di derivazione saranno saldamente fissate alle strutture, saranno installate cassette con coperchio fissato con viti, secondo le disposizioni dell'art. 412.2.3 della CEI 64-8/4. Le connessioni saranno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite, CEI 23-20, CEI 23-21, CEI 23-30 e CEI 64-8/5. Non sarà consentito ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte. Le connessioni saranno accessibili per manutenzione, ispezione e prove, per questo motivo saranno ubicate nelle cassette. Le sezioni minime dei cavi sono state calcolate in funzione delle sovracorrenti e cortocircuiti.

Potenza massima assorbita dall'impianto a regime

La potenza totale prevista in assorbimento da tutto l'impianto è pari a 21,1 kW. Tale determinazione deriva dall'alimentazione dell'impianto elettrico, impianti accessori, di sicurezza, di misurazione nonché delle alimentazioni elettriche necessarie per l'utilizzo degli spazi aperti.

Prescrizioni generali – Norme, decreti, disposizioni di legge, regolamenti

Gli impianti devono essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali che dovranno essere di ditte di primaria importanza. Essi sono stati realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge, al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Con particolare riguardo è stato rispettato quanto elencato alle voci seguenti.

- **Livello di illuminamento ordinario**

L'impianto di illuminazione ordinaria sarà in grado di ottenere i seguenti livelli di illuminamento minimo:

- illuminazione normale luoghi di lavoro: 300 lx
- illuminazione normale (corridoi, disimpegni...): 200 lx

- **Grado di protezione degli impianti**

Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in comune di Cannalonga (SA) - Diga Nocellito - CUP (E35G19000150007)

Per la protezione delle parti attive contro i contatti diretti e la penetrazione di corpi estranei, si sono rispettati i criteri sotto elencati.

UTILIZZATORE	ALTEZZA
- Interruttori di comando	
altezza di installazione	60/140 cm
altezza consigliata	110 cm
- Campanelli e pulsanti di comando	
altezza di installazione	40/140 cm
altezza consigliata	110 cm
- Prese luce, di utilizzo nei servizi igienici	
altezza di installazione	45/145 cm
altezza consigliata	110 cm
- citofoni	
altezza di installazione	110/130 cm
altezza consigliata	120 cm
- telefoni (parte più alta da raggiungere)	
altezza di installazione	100/140 cm
altezza consigliata	120 cm

Calcoli e verifiche

I calcoli e le verifiche di seguito riportate sono relativi alla rete di distribuzione elettrica degli apparecchi utilizzatori, ai quadri elettrici ed all'impianto di messa a terra a servizio della struttura.

• **Impianto di distribuzione elettrica**

Per ogni circuito elettrico è stato verificato il coordinamento tra l'apparecchio di protezione e il cavo installato nelle reali condizioni di funzionamento (temperatura ambiente e tipo di posa).

La verifica della protezione del cavo è stata fatta sia per sovraccarico che per il cortocircuito. La verifica, i cui risultati sono riportati nella documentazione allegata di seguito, è stata effettuata utilizzando le caratteristiche fondamentali degli interruttori automatici installati sul quadro elettrico.

Le metodologie dei calcoli e le grandezze utilizzate sono quelle riportate nelle norme CEI 64-8/4 e 64-8/5.

Nei calcoli gli assorbimenti degli apparecchi utilizzatori sono stati ricavati dai dati di targa oppure calcolati in fase progettuale. La corrente di corto circuito minima è stata ricavata determinando l'impedenza per ogni circuito nel caso di chiusura di contatto tra i punti terminali dei cavi di alimentazione, i valori I_a e I_b , secondo la CEI 64-8/5 cap. 533, sono stati determinati graficamente dai diagrammi $I_{cc,min}$ e I^2t relativi agli interruttori magnetotermici differenziali da utilizzare.

È stata inoltre calcolata la caduta di tensione di ogni singolo cavo, che risulta in ogni caso inferiore al 4% come richiesto dal cap. 525 e 434 della norma CEI 64-8.

Tutti i cavi per l'alimentazione delle varie utenze elettriche, sono stati dimensionati nel rispetto delle normative vigenti in materia facendo spesso riferimento a delle tabelle quali la CEI UNEL 35024 del 1970 oppure il rapporto CENELEC R064-001 del maggio 1991 i quali rispetto al tipo di isolante del cavo utilizzato (P.V C., gomma G7 etc..) alla sezione dei conduttori, al numero di cavi attivi raggruppati ed al tipo di posa indicano i valori massimi

di portata in A (Ampere) da utilizzare per evitare eventuali surriscaldamenti che potrebbero provocare il cedimento dell'isolante.

- **Quadri elettrici**

I quadri elettrici saranno normati dalle CEI 17-13/1 e 17-13/3.

Sarà cura della ditta assemblatrice verificare che:

- la tenuta alla tensione applicata tra tutte le parti attive e le masse e tra parti a diversa polarità (la prova risulta soddisfacente se fra ogni circuito e le masse si ottiene 1kΩ per ogni Volt di tensione nominale verso la massa);
- la tenuta al corto circuito di tutte le parti non provate preventivamente e con corrente presunta nominale di corto circuito superiore a 10 kA (confronto con apparecchiature similari che abbiano superato le prove di tipo);
- efficienza del circuito di protezione (verifica a vista dell'efficienza dei collegamenti al PE);
- distanze in aria e superficiali (verifica a vista);
- funzionamento (verifica del funzionamento meccanico senza effettuare vere e proprie prove);
- grado di protezione (basandosi sulla dichiarazione del costruttore dell'involucro) in ogni caso \geq IP40.

- **Protezione delle condutture elettriche**

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuito.

La protezione è stata prevista in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza di trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi sono soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso d'impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5 come nel nostro caso.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2t \leq K^2S^2$ (artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi hanno un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dal conduttore.

Gruppo elettrogeno

I gruppi elettrogeni sono delle macchine composte da un motore a combustione termica che grazie al generatore elettrico producono elettricità continua o alternata in maniera

Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in comune di Cannalonga (SA) - Diga Nocellito - CUP (E35G19000150007)

indipendente, in caso di guasti o disservizi della rete pubblica. Il gruppo elettrogeno serve soprattutto ad assicurare corrente elettrica continua non solo ad aziende e uffici ma anche a case e strutture pubbliche come nel nostro caso, qualora la rete convenzionale fosse danneggiata o vada in disservizio momentaneo. Nel progetto in essere, il gruppo elettrogeno provvederà all'alimentazione di emergenza del quadro principale Q1.

Il funzionamento dei gruppi elettrogeni assicura energia elettrica meccanica sfruttando l'energia magnetica grazie ad un alternatore.

Le caratteristiche di riferimento del gruppo elettrogeno da prendere in considerazione sono le seguenti.

Il gruppo elettrogeno è del tipo trifase, con avviamento automatico e sistema di raffreddamento ad aria.

Detto gruppo è corredato di motore diesel da 1.500 giri, su basamento, completo di quadro di controllo e avviamento automatico, batteria al piombo, tensione in uscita 400/231 V \pm 5% - 50 Hz.

La parte meccanica è composta da un motore a 4 tempi a iniezione diretta, pompa iniezione con regolatore automatico di velocità, lubrificazione forzata, filtri aria/olio/carburante a cartuccia, motorino avviamento, alternatore carica batteria, leva arresto, manometri e spie per controllo pressione olio.

Il tutto poggia su supporti antivibranti, con serbatoio di servizio gasolio montato sul basamento e marmitta di tipo industriale.

Nella parte elettrica vi è generatore sincrono, autoeccitato 4 poli trifase 400/230 V - 50 Hz, regolatore della tensione in regime statico \pm 2,5% in esecuzione protetta autoventilata IP21.

Il quadro elettrico è provvisto di protezione con interruttore automatico magnetotermico, voltmetro con commutatore, amperometro, frequenzimetro e contatore, con sistema di raffreddamento ad aria, servizio continuo 12,5 kVA (servizio emergenza 14 kVA).



Figura 4 Esempio di gruppo elettrogeno

Impianto di videosorveglianza e trasmissione dati

Con il termine videosorveglianza si intende l'attività di vigilare a distanza un'area di sicurezza definita tramite l'utilizzo di apparecchiature hardware e software strategicamente posizionate a tal fine ed in grado di offrire la trasmissione di immagini.

Gli elementi del sistema di videosorveglianza possono essere schematizzati come segue:

- mezzi di ripresa,
- mezzi di visualizzazione,

Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in comune di Cannalunga (SA) - Diga Nocellito - CUP (E35G19000150007)

- mezzi di videoregistrazione,
- mezzi di trasmissione

Al fine di incrementare le condizioni di sicurezza nella diga Nocellito, il progetto prevede la realizzazione di un impianto di videosorveglianza mediante la sostituzione delle telecamere preesistenti ormai obsolete. Si tratta di n. 4 telecamere del tipo IP bullet, motorizzate con risoluzione da 4 Mpx e portata di 40 metri: queste saranno fissate sui pali di illuminazione esterna e le relative immagini verranno inviate tramite un nuovo sistema di trasmissione dati, costituito da apposite antenne, presso il centro di raccolta e gestione dati ubicato nella casa di guardia della diga Carmine, dove vengono immagazzinate su un registratore (NVR) e visionate in continuo sul monitor all'interno degli uffici. L'antenna di trasmissione verrà installata sulla parete esterna del "Gabbiotto", mentre quella di ricezione sarà installata sulla copertura della casa di guardia della diga Carmine.

PARTICOLARE TELECAMERE

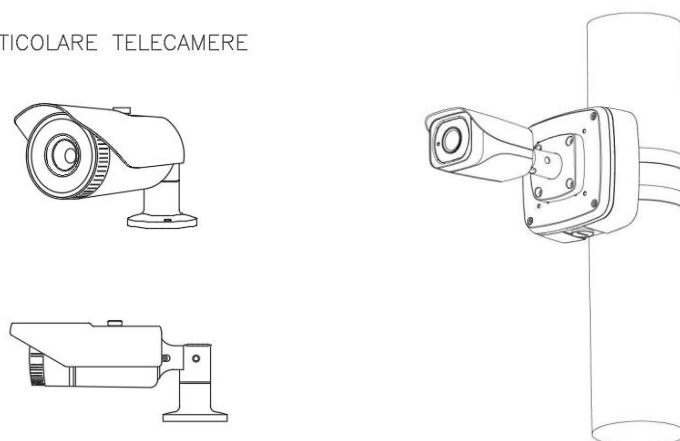


Figura 5 Particolare telecamere (sinistra) e fissaggio al palo (destra)



Figura 6 Schema trasmissione immagini telecamere

Impianto antintrusione

È, altresì, previsto da progetto la realizzazione di un impianto antintrusione.

Un impianto antintrusione è un sistema d'allarme, composto da vari dispositivi che segnalano un'intrusione non autorizzata all'interno di un edificio o di un'area protetta. I segnali di allarme provenienti dai dispositivi installati all'interno e all'esterno dell'immobile giungono alla centralina che predispone le azioni successive come ad esempio l'attivazione di sirene o l'allertamento dei soccorsi.

Si prevede la predisposizione di un impianto antintrusione gestito da un'unica centralina e dotato di inseritori, allarmi e rilevatori. Sono previsti sia di rilevatori perimetrali a contatto magnetico posizionati sulle entrate/varchi, sia rilevatori volumetrici a doppia tecnologia. Anche tale sistema è dotato di tecnologia gestibile da remoto tramite apposita APP.

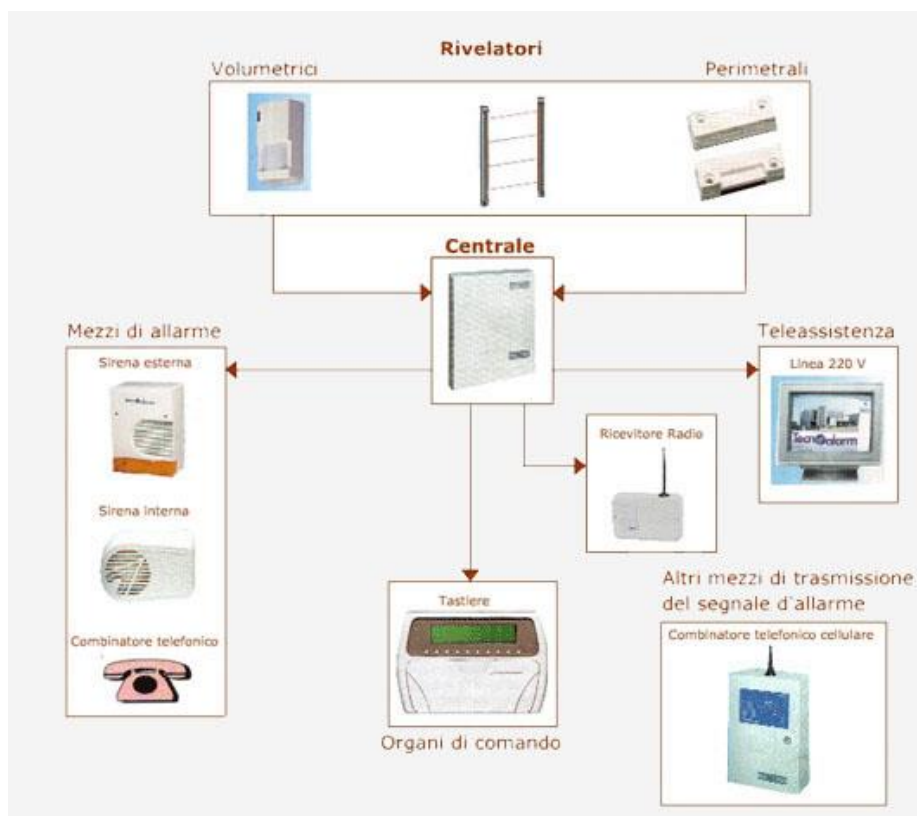


Figura 7 Esempio schema impianto antifurto

Impianto di messa a terra

L'impianto di terra costituisce un mezzo che permette alla corrente di guasto di disperdersi o di richiudersi, tramite una resistenza di basso valore, attraverso il terreno. Può svolgere funzioni diverse se è installato dall'utente o dal distributore e se il sistema di distribuzione è un TT o un TN.

L'impianto di terra da qui si sviluppa in modo tale da connettere la terra al quadro principale e da questo ai dispersori con quella dell'impianto utilizzatore. I dispersori sono costituiti da n°12 picchetti a croce in acciaio zincato profondi 1,5 m, collegati tra loro tramite una corda in rame nudo da 50 mm² di lunghezza pari a 200 m e alloggiati all'interno di pozzetti 40x40 cm.

L'impianto, qualora si verifici un guasto, è conforme alle Norme, se è rispettata una delle seguenti condizioni:

- la tensione totale di terra non supera la tensione di contatto ammissibile ($U_E \leq U_{TP}$);
- le tensioni di contatto misurate sono inferiori alla tensione di contatto ammissibile U_{TP} e le tensioni di passo non superano $3 U_{TP}$.

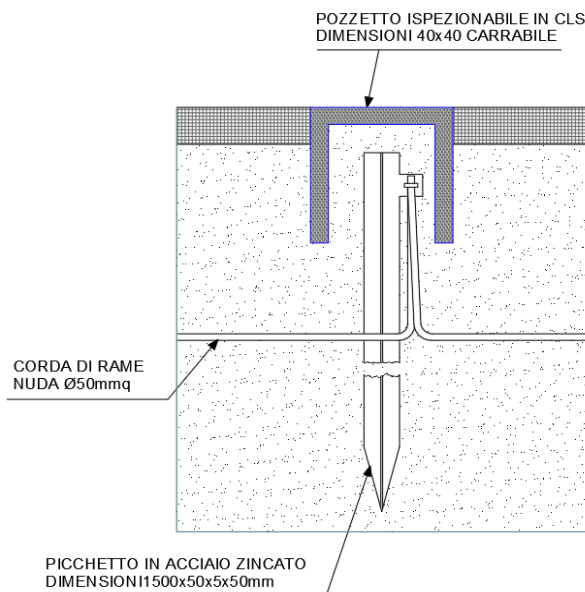


Figura 8 Particolare messa a terra con pozzetto, picchetto e corda in rame

Condizioni di progetto

Tensione nominale lato b.t.: 400/230 V

Frequenza: 50 Hz

Classificazione del sistema: TT

Dimensionamento dell'impianto di messa a terra

Il dimensionamento dell'impianto di terra è stato condotto sulla base di 3 criteri fondamentali:

1. Resistenza meccanica e alla corrosione
2. Tenuta termica
3. Sicurezza delle persone

Il dispersore deve avere una buona resistenza meccanica e alla corrosione che può essere ottenuta adottando i materiali e le dimensioni minime previste dalla Norma.

Per quanto riguarda la resistenza meccanica la Norma prevede per i conduttori di terra, compresi quelli di protezione ed equipotenziali, una sezione minima di 25 mm² mentre, per tener conto della tenuta termica, oltre che rispettare le sezioni minime previste, è necessario considerare il valore e la durata della corrente di guasto.

La sicurezza delle persone viene ottenuta sostanzialmente con interventi atti a contenere le tensioni di passo e di contatto. Nei sistemi di media tensione con neutro isolato le tensioni di passo e di contatto ammissibili si possono determinare con i criteri di seguito indicati

- Si calcola la corrente di terra I_E o a favore della sicurezza quella di guasto I_F (fornita agli utenti dalla società distributrice) tenendo conto dell'eventuale fattore riduttivo r .
- Si misura R_E con uno dei metodi indicati nell'allegato N.
- Si calcola la tensione totale di terra con l'usuale metodo $U_E = I_E R_E$.
- Trattasi di un sistema TN-S con neutro collegato all'impianto di terra in MT, si confronta la tensione totale di terra U_E con la tensione di contatto ammissibile.
- La tensione totale di terra U_E è inferiore a quella di contatto ammissibile U_{TP} il dimensionamento è corretto e non è necessario adottare alcun provvedimento aggiuntivo.

Interventi per l'incremento della sicurezza delle dighe Carmine e Nocellito in comune di Cannalonga (SA) - Diga Nocellito - CUP (E35G19000150007)

La tensione totale di terra U_E è superiore a quella di contatto ammissibile U_{TP} . È necessaria una verifica sul posto per stabilire tramite misure se la tensione di contatto misurata U_T è inferiore alla tensione di contatto ammissibile U_{TP} e se le tensioni di passo U_S sono inferiori a tre volte U_{TP} . Se la verifica ha esito positivo il progetto è corretto.