



PROGRAMMA OPERATIVO COMPLEMENTARE (P.O.C.) 2014 - 2020

ATTUAZIONE DELIBERAZIONE CIPE N. 54 / 2016

Deliberazione Giunta Regione Campania n. 113 del 26.03.2019

BENEFICIARIO ATTUAZIONE OPERAZIONE

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

Id. 261_1 - C.U.P. E21B04000330006. Ripristino viabilità e collegamenti del bacino della diga di Piano della Rocca. INTERVENTO DI COMPLETAMENTO

Fattibilità tecnico economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

M - IMPIANTI ELETTRICO E DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Relazione tecnica - Impianto elettrico

Sigla progressiva	M 0 0 1	Scala	-	Cod. elaborato	O I 0 0 I P I R E 0 1
-------------------	----------------	-------	---	----------------	------------------------------

Data prima emissione del documento	Revisione	A	B	C	D	E
12/2020		data	data	data	data	data
		---	---	---	---	---

Riferimento archivio digitale	N. 036.2020/Ve.Ing.
-------------------------------	---------------------

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	
Ing. Marcello Nicodemo Consorzio di Bonifica "Velia" Loc. Piano della Rocca - 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974.837206 - Pec: consorziovelia@pec.it Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984	
PROGETTAZIONE	
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 - Direttore Tecnico Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983	
GEOLOGIA	
RTP TRONCARELLI - VENOSINI - ROSSI Dott. Geol. Roberto Troncarelli (mandataria) - P.IVA 01400050560 Dott. Geol. Andrea Venosini (mandante) Legale Rappresentante Geoven di Venosini Andrea - P.IVA 02110500697 Dott. Geol. Giuseppe Rossi (mandante) Legale Rappresentante Geolab di Giuseppe Rossi - P.IVA 02308670690	



RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

Sommario

Premessa	2
Caratteristiche dell'alimentazione	2
Natura dei carichi	2
Condizioni ambientali	2
Scelte progettuali	2
Suddivisione dell'impianto	2
Sezione dei conduttori	2
Portata dei cavi	2
Tipi di condutture e relativi modi di posa	4
Distribuzione elettrica galleria	6
Relazione di calcolo	6
Soluzioni tecniche e norme esecutive	7
Generalità	7
Apparecchi illuminanti	7
Cavidotti	7
Linee di alimentazione	8
Impianto di terra	8
Quadri elettrici	9



Premessa

Caratteristiche dell'alimentazione

L'energia viene fornita in bassa tensione dalla cabina MT/BT adiacente (imbocco EST) ed ha le seguenti caratteristiche:

- Frequenza: 50 Hz
- Tensione nominale: 230/400 V
- L'impianto è del tipo: TT
- Potenza impegnata: 20 kW;

Natura dei carichi

I carichi elettrici sono dati dalle lampade a LED la cui potenza singola, considerando anche il driver, è indicata negli elaborati grafici e nella relazione di calcolo.

Condizioni ambientali

Le opere sono realizzate in esterno (galleria per quota parte naturale con imbocco e sbocco artificiali).

Scelte progettuali

Suddivisione dell'impianto

Il numero ed il tipo dei circuiti necessari sono stati determinati sulla base dei seguenti punti:

- punti di consumo dell'energia richiesta;
- carico prevedibile nei diversi circuiti;
- natura dei carichi da alimentare;
- evitare pericoli e ridurre inconvenienti in caso di guasto;
- facilitare le ispezioni, le prove e la manutenzione in condizioni di sicurezza;
- selettività di intervento delle protezioni.
- sezionamento di parti di impianto in modo tale da garantire, per brevi periodi, l'illuminazione anche ad un livello degradato (ad esempio in casi particolari si illuminano solo alcune zone)

Sezione dei conduttori

La sezione dei conduttori è determinata in funzione:

- della loro massima temperatura di servizio;
- della caduta di tensione ammissibile;
- delle sollecitazioni elettromeccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- del valore massimo dell'impedenza che permetta di assicurare il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.

Portata dei cavi

La portata dei cavi è determinata considerando una temperatura ambiente di 30° nel caso di posa in tubazioni o cassette, mentre nel caso di cavi posati interrati la temperatura del terreno considerata è di 20°C.

Per i cavi isolati in PVC, la temperatura massima consentita è di 70°C, mentre per i cavi isolati in EPR la temperatura massima consentita è stata di 90°C.

Per il calcolo della sezione del conduttore si è determinata la corrente di impiego I_B che il cavo deve portare e da confronto con la portata effettiva I_z del cavo stesso, determinata



moltiplicando la portata nominale del cavo I'_z per un coefficiente correttivo k_{tot} derivante da:

- tipo di installazione;
- influenza dei circuiti vicini;
- numero di strati;
- temperatura ambiente.

si è imposto che: $I_z = I'_z * k_{tot}$

e che: $I_B \leq I_z$

Caduta di tensione ammissibile

La caduta di tensione è limitata entro il 4% .

Il valore della caduta di tensione [V] è determinato mediante la seguente formula:

$$AU = k I_B L (r \cos\phi + x \sin\phi)$$

ed in percentuale

$$A U\% = A U / U_n * 100$$

dove:

I_B è la corrente d'impiego nel conduttore [A];

k è un fattore di tensione pari a 2 nei sistemi monofase e bifase e $\sqrt{3}$ nei sistemi trifase;

L è la lunghezza del conduttore [km];

r è la resistenza del conduttore [Ohm/km]; x è la reattanza del conduttore [Ohm/km];

U_n è la tensione nominale dell'impianto [V];

$\cos\phi$ è il fattore di potenza del carico.

Sezioni minime dei conduttori

La sezione di fase minima dei circuiti a c.a. è imposta a:

- 2,5 mm² per cavi in Cu di circuiti di potenza;
- 0,5 mm² per cavi in Cu di circuiti di comando e di segnalazione;
- 10 mm² per conduttori nudi in Cu di circuiti di potenza;
- Il conduttore di neutro ha la stessa sezione dei conduttori di fase.



Tipi di condutture e relativi modi di posa

Scelta del tipo di conduttura e di posa

La scelta del tipo di conduttura e di posa è stata determinata da:

- natura dei luoghi;
- dalla possibilità che le condutture siano accessibili a persone e ad animali;
- dalla tensione;
- dalle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- dalle altre sollecitazioni alle quali le condutture possano prevedibilmente venire sottoposte durante la realizzazione dell'impianto elettrico o in servizio;
- facilità di realizzazione.

Dispositivi di protezione

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione sono determinate secondo la loro funzione, come, ad esempio:

- protezione dalle sovracorrenti (sovraccarichi, cortocircuiti);
- protezioni delle correnti di guasto a terra;
- protezione dalle sovratensioni;
- protezione dagli abbassamenti o dalla mancanza di tensione;
- protezione dai contatti indiretti.

Indipendenza dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico è progettato in modo da escludere influenze mutue dannose tra lo stesso impianto elettrico e gli impianti non elettrici del comprensorio.

Accessibilità dei componenti elettrici

I componenti elettrici sono previsti in posizioni tali da rendere agevole la loro installazione iniziale e la successiva eventuale sostituzione, nonché per permettere l'accessibilità per ragioni di funzionamento, verifica, manutenzione o riparazione.

Scelta dei componenti elettrici

I componenti elettrici indicati nella relazione di calcolo elettrico sono stati scelti in funzione:

- del valore efficace della tensione al quale essi sono alimentati nell'esercizio ordinario;
- del valore efficace della corrente che devono portare nell'esercizio ordinario e dell'eventuale corrente che li può percorrere in regime perturbato per periodi di tempo determinati dalle caratteristiche dei dispositivi di protezione;
- della frequenza nominale dell'energia fornita;
- delle condizioni di installazione;
- della compatibilità con gli altri componenti elettrici;
- della prevenzione da effetti dannosi quali fattore di potenza, correnti di spunto, carichi asimmetrici, armoniche.

Tutte le apparecchiature indicate portano il marchio CE e IMQ, ove previsto. Il grado di protezione dei componenti è adeguato all'ambiente d'installazione.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione è realizzata adottando i seguenti accorgimenti:

- tutti i proiettori previsti negli svincoli e in galleria sono in classe II (doppio isolamento) e pertanto non è prevista la messa a terra;
- le canaline portacavi in galleria, pur prevedendo la non messa a terra, in quanto ospitano dispositivi a doppio isolamento (proiettori, scatole di derivazione, cavi, ecc.), si ritiene di collegarla a terra per questioni inerenti la sicurezza sul lavoro.
- conduttori di protezione di adeguata sezione a tutte le utenze elettriche non previste in classe II;



- protezioni differenziali a media ed alta sensibilità.

Protezione contro i sovraccarichi

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una linea è installato, a monte della stessa, un organo di protezione di caratteristiche tali da soddisfare e seguenti:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 * I_z$$

dove:

I_b corrente di impiego

I_n corrente nominale della protezione

I_z portata della linea nelle determinate condizioni di posa I_f corrente convenzionale di funzionamento.

Le protezioni rispettano il legame tra I_f ed I_n stabilito dalle Norme CEI 17-5 e 23-3.

Protezione contro i corto circuiti

I dispositivi di protezione nei quadri e sulle apparecchiature hanno potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presente nel punto ove è installato il dispositivo. E' eseguita la verifica termica dei conduttori nelle condizioni di corto circuito, secondo quanto stabilito dalla Norma CEI 64-8.

Protezione contro le ustioni

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano sono tali da non raggiungere le temperature indicate nella tabella seguente.

Parti accessibili	Materiale delle parti accessibili	Temperatura massima [°C]
Organi di comando da impugnare	Metallico	55
	Non metallico	65
Parti previste per essere toccate durante il funzionamento ordinario, ma che non necessitano di essere impugate	Metallico	70
	Non metallico	80
Parti che non necessitano di essere toccate durante il funzionamento ordinario	Metallico	80
	Non metallico	90



Distribuzione elettrica galleria

L'impianto di illuminazione in galleria prevede un quadro elettrico di distribuzione e regolazione del flusso luminoso denominato "Quadro elettrico illuminazione galleria", posto all'estremità della galleria.

Le caratteristiche elettriche degli impianti d'illuminazione sono essenzialmente:

- Tensioni nominali di alimentazione: 400 V concatenate e 230 V stellate
- Frequenza nominale di tali tensioni: 50 Hz.
- Distribuzione delle alimentazioni dei circuiti di rinforzo: trifase con neutro
- Distribuzione delle alimentazioni dei circuiti di permanenti (notturno): monofase
- Tipo di distribuzione: in derivazione
- Caduta di tensione massima: 4%
- Fattore di potenza: 0,9

Per quanto riguarda la distribuzione elettrica, il progetto prevede la realizzazione di cavidotti interrati esterni da costituiti da tubazione in PVC pesante, diametro 90 mm, doppia parete del tipo corrugato, da posizionarsi su scavi a sezione obbligata realizzati con mezzi meccanici.

Al fine di permettere un corretto infilaggio dei cavi elettrici, le tubazioni saranno intercettate da pozzetti in cls prefabbricati con chiusini carrabili in ghisa sferoidale.

All'interno della galleria, la distribuzione elettrica sarà del tipo a vista, realizzata con unica canalina asolata in acciaio inox AISI 316 L (dimensioni 200x50 mm) completa di staffe e barre filettate necessarie per il bloccaggio sul soffitto della galleria stessa.

E' prevista la posa in opera della canalina al centro della galleria.

Oltre al contenimento dei cavi elettrici, la canalina sarà utilizzata anche come elemento di sostegno dei corpi illuminanti che saranno ancorati alla stessa mediante staffe sagomate idonee allo scopo.

Il collegamento tra la canalizzazione interrata esterna e la canalina inox interna alla galleria, sarà realizzato mediante canalina in acciaio inox AISI 316 L (dimensioni 200x50 mm) completa di coperchio idoneamente bloccata sul portale di accesso dell'imbocco EST.

Per quanto riguarda i circuiti di alimentazione dei corpi illuminanti, sia di rinforzo che permanenti (notturno), il progetto prevede cavi unipolari in rame non propaganti l'incendio ed a bassissima emissione di gas tossici tipo FTG18OM16 0,6/1kV.

L'alimentazione dei proiettori dell'illuminazione permanente (notturno) avverrà in monofase con cavi di sezione 4 mm² mentre per l'alimentazione di quelli di rinforzo si userà un'alimentazione trifase con cavi della stessa sezione.

I calcoli di dimensionamento sono riportati nella specifica relazione di calcolo.

Relazione di calcolo

I calcoli di dimensionamento e verifica elettrica sono contenuti nell'apposito calcolo.



Soluzioni tecniche e norme esecutive

Generalità

Questo capitolo a completamento degli elaborati grafici riporta descrive:

- le soluzioni tecniche adottate
- la tipologia dei materiali utilizzati
- le lavorazioni da eseguire
- le norme esecutive per la realizzazione e/o la messa in opera dei materiali

Apparecchi illuminanti

Tipologia apparecchi

Per l'illuminazione in galleria è previsto l'uso di apparecchi a LED.

La scelta di utilizzare apparecchi a LED è in linea con l'attuale stato dell'arte che prevede sorgenti luminose ad elevata efficienza nell'ottica di contenere il consumo energetico.

Nella progettazione illuminotecnica si è cercato, per quanto possibile, di:

- non illuminare aree non destinate alla circolazione stradale,
- superare di poco i limiti minimi imposti dalla norma UNI.

Montaggio

Tutti i corpi illuminanti sono montati con asse fotometrico principale perpendicolare al piano stradale (tilt = 0°)

Cavidotti

Tipo di posa

In considerazione di criteri di sicurezza, requisiti estetici, requisiti funzionali, la distribuzione è realizzata completamente in cavidotto in parte minima interrato, in parte su canalina.

I cavidotti, sono costituiti con i singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari a flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Nei principali cambi di direzione sono previsti appositi pozzetti (per l'esatto posizionamento si faccia riferimento agli elaborati grafici allegati).

Le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono realizzate esclusivamente con: cavidotto flessibile a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla Norma C 68 – 171, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento, avente diametro nominale 90 mm.

All'interno dei pozzetti, l'imbocco delle canalizzazioni è debitamente stuccato con malta cementizia.

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio è di norma:

- pari a cm 60 in sede non stradale
- maggiore di cm 100, estradosso tubo, in sede stradale.

E' cura della direzione lavori verificare che i cavidotti siano posizionati ad adeguata distanza da eventuali apparati radicali degli alberi.

Pozzetti

Sono installati pozzetti prefabbricati in calcestruzzo.

Non sono previsti pozzetti di derivazione costruiti sul posto e realizzati con dime.

I pozzetti sono dotati di chiusini con carrabilità B125. Il chiusino è completo di dicitura "Impianti elettrici" o analoga concordata con la DL.

Per il drenaggio delle acque di possibile infiltrazione, i pozzetti prefabbricati hanno il fondo completamente aperto; sono posati su letto di ghiaia costipata dello spessore minimo di cm 10.



Il controtelaio ed i lati dei pozzetti sono protetti e fissati attraverso uno strato di calcestruzzo dosato a q.li 2,5 di cemento per metro cubo e fissati saldamente.

I pozzetti hanno di norma le seguenti misure interne:

- pozzetto 60 x 60 x 60 cm .

I pozzetti di derivazione rompitratta sono disposti a passo circa 35 m.

Linee di alimentazione

Materiali costruttivi

Le linee di alimentazione dell'impianto di illuminazione della galleria, previste per la posa in canalina metallica, sono realizzate con cavi del tipo unipolare, flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in guaina termoplastica, tipo FTG18OM16 - 0.6/1 kV, rispondenti alle norme CEI.

Sezioni e distribuzione delle linee di alimentazione

Per le linee di alimentazione dei proiettori in galleria si è imposta una sezione minima di 2,5 mmq. La formazione dei cavi e la sezione dei cavi, per le varie linee di alimentazione, è riportata nella relazione di calcolo elettrica.

Sfilabilità dei cavi

E' previsto che il diametro interno dei tubi protettivi sia pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.

Collegamento delle fasi ai punti luce

Per tutti gli impianti di illuminazione in galleria è prevista una distribuzione trifase, fatta eccezione per l'illuminazione permanente; i punti luce sono collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

Giunzioni

Le giunzioni delle linee dorsali, quando necessarie, sono realizzate esclusivamente in pozzetto e sono costruite in maniera perfetta per il ripristino del doppio grado di isolamento dei conduttori. La giunzione è realizzata con morsetto a pressione tipo C crimpato con pinza oleodinamica provvista delle matrici adeguate alle sezioni del cavo, rivestita con nastro isolante in PVC con almeno due passate, successivamente con almeno 3-4 passate di nastro autoagglomerante e come finitura nuovamente con due passate di nastro in PVC. A completamento la giunzione è ricoperta con resina epossidica o guaina termorestringente. A lavoro finito la giunzione deve risultare meccanicamente salda, non deve essere evidente la forma del morsetto utilizzato per la connessione, con i cavi ben distanziati tra di loro e mai affiancati. In ogni caso i giunti devono essere rispondenti alle norme vigenti e risultare in classe di isolamento II.

Identificazione dei circuiti e delle fasi

Onde facilitare e consentire una facile lettura dell'impianto, contestualmente alla posa delle linee, è previsto che ogni conduttore venga opportunamente etichettato con l'indicazione del circuito e della fase di appartenenza per mezzo di fascette in nylon. L'indicazione è prevista all'interno dei pozzetti di giunzione, sulle derivazioni del palo e sul quadro elettrico in prossimità dell'interruttore corrispondente.

Impianto di terra

Gli impianti sono realizzati in classe II e pertanto, da norma, non occorre prevedere la messa a terra sia degli apparecchi illuminanti, sia della canalina portacavi.

Pertanto, ai soli fini della sicurezza nell'ambito del lavoro, si prevede di collegare l'impianto di terra alla canalina portacavi.



Quadri elettrici

Caratteristiche

I quadri elettrici sono costruiti da componenti conformi alla norma CEI 17-13/1 e alla norma Europea EN 60439-1.

L'apparecchiatura è fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico.