



Comune di Corigliano Calabro

Provincia di Cosenza

PORTH AUTHORITY - GIOIA TAURO E DELLA CALABRIA
PORTO DI CORIGLIANO CALABRO

PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di ripristino e di adeguamento normativo dell'impianto d'illuminazione aree portuali e di alimentazione segnalamenti marittimi del Porto di Corigliano Calabro

ELABORATO
02



CODICE FILE	
REVISIONE	1
	2
	3
CODICE OPERATORE	

DATA

RELAZIONE SPECIALISTICA

SCALA 1: ---

RUP
ING. SAVERIO SPATAFORA

PROGETTISTA
ARCH. GIOVANNI CAPALBO

Sommario

RELAZIONE SPECIALISTICA.....	2
Descrizione sommaria dell'intervento.....	2
Riferimenti normativi	3
La distribuzione in media tensione	4
Le cabine utente n°1 e n°2.....	9
<i>L'impianto di terra esterno</i>	11
<i>L'impianto di terra interno</i>	11
La distribuzione in bassa tensione	12
<i>Alimentazione delle torrifaro</i>	12
<i>Le cassette esterne delle torrifaro</i>	13
La posa delle condutture	14
<i>Posa dei cavi di media tensione</i>	15
<i>Posa dei cavi di bassa tensione</i>	15
Gestibilità dell'impianto	16
Criteri di dimensionamento dei cavi	16
Prescrizioni esecutive generali	17

RELAZIONE SPECIALISTICA

Descrizione sommaria dell'intervento

La presente si riferisce ai lavori di rifacimento delle linee di alimentazione elettrica poste a servizio del sistema di illuminazione del piazzale del Porto del Comune di Corigliano Calabro (CS). L'intervento prevede l'adeguamento e l'ampliamento dell'impianto elettrico che alimenta n°33 torrifaro esistenti e un faro ubicati nel piazzale del Porto.

L'esistente impianto di illuminazione del piazzale del Porto di Corigliano Calabro risulta composto anche da una illuminazione "perimetrale" costituita da n°35 pali per illuminazione esterna con corpo illuminante montante una lampada da 250W. Nel progetto, al fine di testare la funzionalità e correttezza dell'intero sistema elettrico che alimenta l'illuminazione portuale, l'alimentazione elettrica di tale illuminazione perimetrale sarà comunque riportata, pur sapendo che è esclusa dall'intervento.

La struttura generale dell'impianto esistente si presenta abbastanza semplice con la presenza di una cabina elettrica dalla quale partono le dorsali di alimentazione delle torrifaro. I cavi di alimentazione saranno completamente sostituiti dall'intervento, mentre le condutture elettriche esistenti verranno riutilizzate.

L'intervento prevede l'ampliamento degli scomparti di media tensione esistenti: allo stato attuale sono presenti, in cabina elettrica esistente, due trasformatori in olio da 630 kVA con relativi scomparti di protezione; verrà rimosso un trasformatore di media tensione in olio, per motivi di spazio all'interno della cabina elettrica esistente e verranno installati altri due scomparti di protezione generale in modo da fornire protezione a due linee di media tensione di nuova installazione che metteranno in collegamento la cabina esistente con altre due cabine "utente", denominate in progetto come cabina n°1 e cabina n°2, di trasformazione della media tensione in bassa tensione. La scelta progettuale di installare due nuove cabine "utente" di trasformazione è motivata dalla rilevante lunghezza delle dorsali di alimentazione delle torrifaro.

Dalle due nuove cabine "utente", è prevista la realizzazione di n°2 dorsali di alimentazione principali per la cabina n°1 e n°3 dorsali di alimentazione principale per la cabina n°2, dalle quali alimentare le torrifaro esistenti.

Il faro viene alimentato dalla cabina n°1 con protezione e linea dedicati in modo da avere selettività con le torrifaro all'interno dell'impianto.

Riferimenti normativi

Tenendo in considerazione che si tratta di un impianto elettrico utilizzatore a tensione nominale inferiore a 1000 V in c.a. installato in ambienti ordinari, la progettazione di revisione e variazione dell'impianto elettrico è condotta seguendo le indicazioni prescritte nelle vigenti norme, leggi e decreti (elenco non esaustivo):

Per i criteri impiantistici:

- Norma CEI 64-8/1,7 Sezione 710 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Per la sicurezza: "Testo unico sulla sicurezza D.Lgs. 81/08".

Per le norme su componenti e verifiche:

- CEI 17-13/1; 17-13/3 Quadri elettrici.
- CEI 23-3 IV edizione interruttori per usi domestici e similari.
- IEC 898 Interruttori Magnetotermici.
- CEI 23-18 Interruttori Differenziali.
- CEI 20-21 Fasc. 832 Calcolo delle portate dei cavi.
- Tabelle UNEL 35024-70 portate dei cavi in regime permanente.
- Tabelle UNEL 35026-70 portate dei cavi in regime permanente.

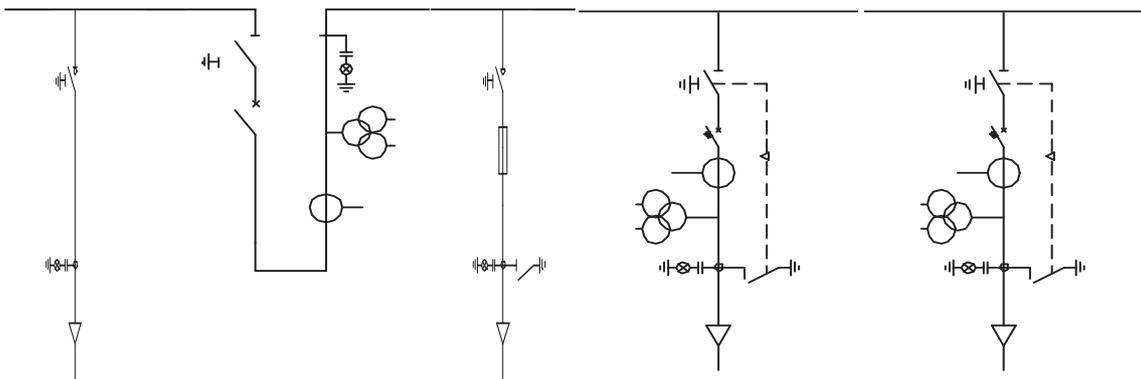
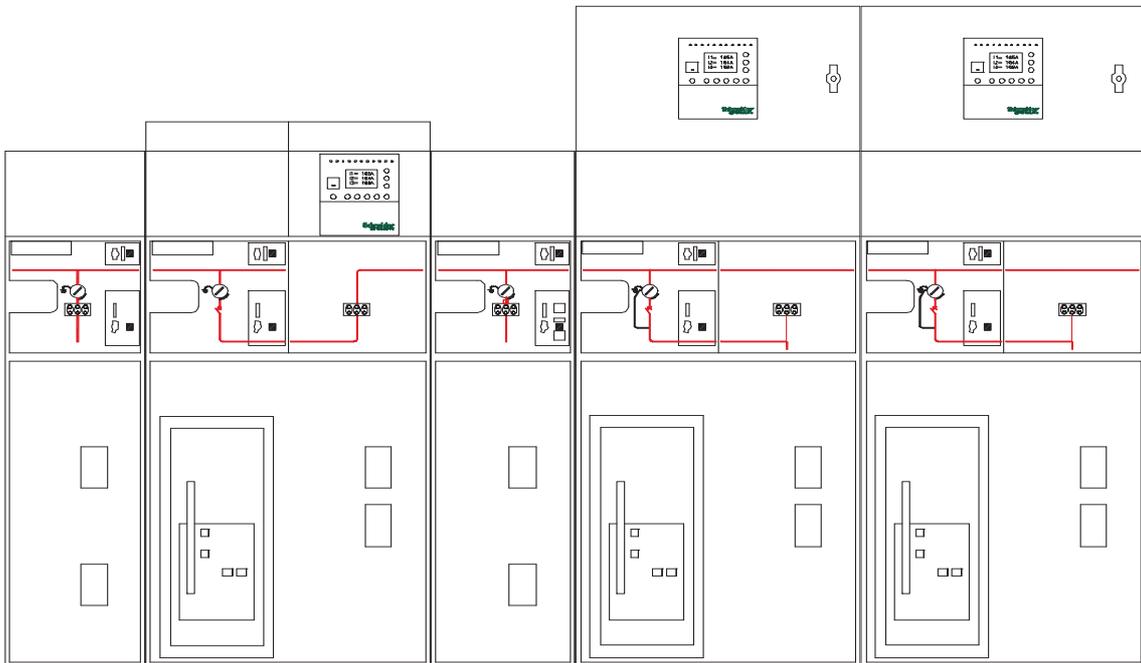
- Rapporto CENELEC RA064-001 portate cavi in regime permanente.
- CEI 20-22 Fasc. 1025 Cavi non propaganti l'incendio.
- CEI 20-35 Cavi non propaganti la fiamma.
- CEI 20-40 Fasc. 1772 Guida per l'uso dei cavi in bassa tensione.
- CEI 23-14 + V2 Tubi in PVC flessibile serie pesante.
- CEI 23-8 + V2/3 Tubi rigidi in PVC e accessori.
- CEI 23-25 Fasc. 1176 Prescrizioni generali per i tubi.
- CEI 23-29 Fasc. 1260 Cavidotti in materiale plastico.
- Norme UNI 10380 per l'illuminotecnica.

La distribuzione in media tensione

Allo stato attuale in cabina elettrica esistente sono presenti due trasformatori MT/BT da 630 kVA in olio per l'alimentazione di tutto il sistema elettrico. Sono inoltre presenti gli scomparti di protezione con relativo arrivo linea, protezione generale, protezione dei trasformatori e box di contenimento dei trasformatori in olio.

L'intervento prevede il totale adeguamento normativo degli scomparti di media tensione della cabina elettrica esistente attraverso l'installazione dei seguenti scomparti che rimpiazzeranno totalmente i vecchi:

Unità 1 Unità 2 Unità 3 Unità 4 Unità 5



Caratteristiche Elettriche Principali:

Quadro MT standard con protezione arco interno sul fronte e sui lati IAC AFL 12,5kA 1s

Tensione nominale	24 kV
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace	50 kV
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco	125 kV
Tensione di esercizio	20 kV
Frequenza nominale	50 / 60 Hz
N° fasi	3
Corrente nominale delle sbarre principali	630 A
Corrente nominale max delle derivazioni	630 A
Corrente nominale ammissibile di breve durata	12,5 kA
Corrente nominale di picco	31,5 kA
Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale	12,5 kA
Durata nominale del corto circuito	1 s
Tensione nominale degli ausiliari	230 V
Larghezza	3043 mm
Altezza	2050 mm
Profondità	1220 mm

Composizione quadro:

Il quadro in oggetto è composto da 5 unità per una lunghezza totale di 3043 mm.

Quadro

Risalita Cavi

Riferimento interno Unità: Unità 1
Unità risalita 24kV-12.5kA-630A - IAC AFL12,5kA 1s
Tensione di esercizio 20kV
Senza presenza di tensione
Tensione alimentazione circuiti aux 230Vca
Comando IMS manuale a passaggio di punto morto
Blocco chiave su Sez. terra (AP)

Dispositivo Generale

Riferimento interno Unità: Unità 2
Unità con dispositivo Data Logger
UnitàDG SF1 24kV-12.5kA-630A - IAC AFL12,5kA 1s
Tensione di esercizio 20kV

Presenza di tensione US da 10 a 20 kV
Tensione alimentazione circuiti aux 230Vca
3 TV f/m. Rapporto 20000:r3/100:r3/100:3 15VA cl05/50VA
cl05-3P
Resistenza antiferrorisonanza cablata
3 TA 50/5A 25kAx1s 2,5VA 5P30 - 7,5VA 5P10 - cl.1
SF1, O-3min-CO-3min-CO, motore + sganc. ap. e ch., aux, blocco
chiave, contam.
Circuito BT comando motore.
(Interr.protez.aux+Selettore+Manipolatore+2 Lampade)
CEI 0-16 con visore 50/51-50/51N-46-27-67N
Pannello BT per PG
Scheda dispositivo Data Logger
Blocchi chiave su Sez. terra (AP) + blocchi chiave su Sez. linea
(AP+CH)

Protezione trafo

Riferimento interno Unità: Unità 3
Unità 24kV-12.5kA-200A - IAC AFL12,5kA 1s
Tensione di esercizio 20kV
Senza presenza di tensione
Tensione alimentazione circuiti aux 230Vca
Fusibile Vn =24 KV In=40 A
Comando IMS manuale ad accumulo di energia
Blocco chiave su Sez. terra (CH)

Protezione Generale Cabina n°1

Riferimento interno Unità: Unità 4
Unità senza dispositivo Data Logger
Unità PG-TR1 SF1 24kV-12.5kA-630A - IAC AFL12,5kA 1s
Tensione di esercizio 20kV
Senza presenza di tensione
Tensione alimentazione circuiti aux 230Vca
3 TV f/m. Rapporto 20000:r3/100:r3/100:3 15VA cl05/50VA
cl05-3P
Resistenza antiferrorisonanza cablata
3 TA 25/5A 16kAx1s 7,5VA 5P10 - cl.1
SF1, O-3min-CO-3min-CO, manuale + sganc. ap., contatti aux,
blocco chiave
Circuito BT comando manuale. (Interruttore protezione circuito
aux)
Senza bobina di minima tensione
CEI 0-16 con visore 50/51-50N/51N-46
Circuito voltmetrico (Voltmetro 90?+ Commutatore
voltmetrico+interr.protez.TV)
Cella bassa tensione da 750 x 450mm
Blocchi chiave su Sez. terra (AP+CH) + blocchi chiave su Sez.
linea (AP+CH)
Toroide omopolare chiuso. Diam=160mm CEI 0-16

**Protezione Generale
Cabina n°2**

Riferimento interno Unità: Unità 5
Unità senza dispositivo Data Logger
Unità SF1 24kV-12.5kA-630A - IAC AFL12,5kA 1s
Tensione di esercizio 20kV
Senza presenza di tensione
Tensione alimentazione circuiti aux 230Vca
3 TV f/m. Rapporto 20000:r3/100:r3/100:3 15VA cl05/50VA
cl05-3P
Resistenza antiferrorisonanza cablata
3 TA 25/5A 16kAx1s 7,5VA 5P10 - cl.1
SF1, O-3min-CO-3min-CO, manuale + sganc. ap., contatti aux,
blocco chiave
Circuito BT comando manuale. (Interruttore protezione circuito
aux)
Senza bobina di minima tensione
CEI 0-16 con visore 50/51-50N/51N-46
Circuito voltmetrico (Voltmetro 90?+ Commutatore
voltmetrico+interr.protez.TV)
Cella bassa tensione da 750 x 450mm
Blocchi chiave su Sez. terra (AP+CH) + blocchi chiave su Sez.
linea (AP+CH)
Toroide omopolare chiuso. Diam=160mm CEI 0-16

L'unità 2 svolgerà il ruolo di dispositivo generale implementando, tra le altre protezioni standard, la protezione 67N, data la lunghezza dei circuiti di media tensione a valle.

In partenza dal nuovo quadro di media tensione abbiamo l'alimentazione del trasformatore MT/BT in olio da 630 kVA con cavo RG7H1R 12/20 kV da 35 mm², lunghezza 7 m.

Le unità n°4 e n°5 sono le protezioni generali delle cabine utente n°1 e n°2. Il collegamento fra la cabina esistente e le cabine utente n°1 e n°2 avverrà per mezzo di due cavi RG7H1R 12/20 kV da 50 mm² aventi rispettivamente lunghezze di 190 m per il collegamento alla cabina n°1 e 700 m per il collegamento alla cabina n°2.

La posa di detti cavi avverrà in cavidotto esistente.

Le cabine utente n°1 e n°2

Le cabine utente avranno dimensioni di 6600 x 2500 x 2700 mm.

Le cabine utente di nuova installazione sono state volutamente scelte più grandi del necessario. Questa scelta trova la sua motivazione nel fatto che al momento verrà installato, in ogni cabina, un trasformatore MT/BT in resina da 400kVA per effettuare la trasformazione della media tensione in bassa tensione; tuttavia, scegliendo una cabina più capiente, in futuro si potrà installare, sempre nello stesso locale, un altro trasformatore identico al primo in modo da porlo in riserva all'altro ed avere così un'alimentazione secondaria nel caso in cui il primo trasformatore vada fuori servizio per guasto e/o manutenzione.

Descrizione delle cabine

MANUFATTO IN C.A.V. CON TIPOLOGIA STRUTTURALE "MONOBLOCCO"

Il manufatto è costituito da una struttura monolitica autoportante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione.

Il manufatto presenta una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo rendono adatto all'uso anche in ambienti marini o con atmosfera inquinata ed aggressiva.

Le pareti esterne prive di qualsiasi giunzione, sono trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

L'elemento di copertura è provvisto di un manto impermeabilizzante costituito da una guaina bituminosa elastomerica, applicata a caldo, con spessore di 4 mm, ricoperta da scaglie di ardesia con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

L'armatura interna del prefabbricato totalmente collegata elettricamente, crea una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni

atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto.

Le caratteristiche di resistenza del manufatto ne rendono idonea la posa su tutto il territorio nazionale, fino ad una altitudine di 1.000 m. s.l.m.

Conformità a Leggi, D.M., Norme CEI, disposizioni ENEL

Il manufatto è conforme alle seguenti Leggi e disposizioni:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64
- D.M. 03.12.1987 (costruzioni prefabbricate)
- Testo unico sicurezza D.Lgs 81/2008 e successive modifiche
- **Decreto 14.01.2008 (NUOVE NTC);**
- Norma CEI 17-103 (CEI EN 62271-202)
- Specifiche tecniche di costruzione Enel.

Accessori del manufatto

Il manufatto sarà corredato dei seguenti accessori:

n. 1 porta a due ante in vetroresina di cm. 120x215 unificata ENEL munita di serratura a spillo;

n. 1 porta ad un'anta in vetroresina di cm. 60x215 unificata ENEL munita di serratura a spillo;

n. 2 griglie di aerazione in vetroresina di cm. 120x50 unificate Enel complete di rete antinsetto;

n. 1 setto divisorio in c.a.v.;

n. 1 Copertura della botola passo uomo (per accesso alla vasca) removibile, in vetroresina, con capacità portante di 1500 dan, rivestita da laminato antisdrucchiolo. Sul bordo dell'apertura è inserito un punto accessibile sull'armatura della soletta del pavimento per la verifica della continuità elettrica con la rete di terra;

n. 1 **Aspiratore eolico in acciaio inox**, del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, munito di rete antinsetto di protezione removibile maglia 10x10 e di sistema di bloccaggio antifurto;

BASAMENTO PREFABBRICATO "A VASCA" completo di fori a frattura prestabilita con flange in polietilene ad alta densità posizionate sulle pareti laterali della vasca. Tali flange consentono il collegamento delle tubazioni d'entrata nella vasca fino ad un diametro max di 200mm.

La flangia a frattura garantisce una tenuta stagna fino ad 1 bar, sia dall'esterno che dall'interno per l'eventuale fuoriuscita del liquido del trasformatore. Le pareti parallele della flangia permettono l'eventuale installazione di passanti stagni a compressione mantenendo una tenuta perfetta, in ottemperanza a quanto richiesto dalla specifica Enel DG 2092. Inoltre la vasca è provvista di collettore in acciaio inox per il collegamento interno-esterno della rete di messa a terra. Altezza utile interna cm. 50

L'impianto di terra esterno

Alla distanza di un metro dai muri perimetrali della cabina si prevede l'installazione di una corda nuda in rame da 35 mm², interrata ad una profondità di almeno 1,00 m dal piano di calpestio. Nelle operazioni di rinterro si avrà cura di circondare la corda nuda solo con terreno evitando la presenza di ciottoli e/o sassi. La corda nuda di rame, completata ai quattro angoli della cabina da picchetti a croce in acciaio zincato della lunghezza di 2,00 m formerà il dispersore intenzionale dell'impianto di terra.

Si prevede di collegare l'impianto di terra della cabina ai ferri di fondazione in cemento armato della piastra di appoggio della cabina stessa (dispersore naturale).

Si prevede di unificare l'impianto di terra della cabina MT/BT con l'impianto di terra esistente.

L'impianto di terra interno

L'impianto di terra interno alla cabina sarà realizzato con:

- Nodo di terra generale di cabina, al quale si collegheranno tutte le masse estranee presenti, come ad esempio profili metallici, strutture varie in metallo, serramenti e canalizzazioni;
- Il collegamento tra il nodo di terra della cabina è l'impianto disperdente esterno sarà realizzato con un cavo giallo-verde di sezione minima 35 mm².

Nei locali Media Tensione, la rete elettrosaldato Ø 6mm con maglia 10 x 10 cm della pavimentazione (indispensabile per garantire l'equipotenzialità delle strutture metalliche e ridurre le tensioni di passo e contatto) deve essere collegata a terra con un conduttore equipotenziale da 35 mm².

La distribuzione in bassa tensione

Con l'ausilio delle cabine utente di trasformazione della media tensione in bassa tensione riusciamo ad ottenere punti sul piazzale del Porto di Corigliano Calabro da cui derivare consegne in bassa tensione per le torrifaro esistenti molto più vicini rispetto alla pura distribuzione in bassa tensione da cabina MT/BT esistente.

Un'alimentazione diretta in bassa tensione, dalla cabina in MT/BT esistente, delle torrifaro sarebbe stata improponibile: vista la distanza della cabina esistente dalle torrifaro saremmo stati costretti a maggiorare in modo spropositato le sezioni dei cavi di alimentazione al fine non solo di mantenere la caduta di tensione in limiti accettabili ma soprattutto di rendere "sensibili" le protezioni dell'impianto elettrico alle correnti di cortocircuito a fondo linea. Una maggiorazione oltre modo delle sezioni dei cavi di bassa tensione, viste le distanze da coprire, avrebbe portato un aumento notevole del costo dell'intervento.

Alimentazione delle torrifaro

Dalla cabina n°1, distante circa 190 m dalla cabina MT/BT esistente, distanza coperta direttamente in media tensione senza, pertanto, nessuna caduta di tensione per i circuiti di bassa tensione, vengono alimentate le dorsali di bassa tensione n°1 e n°2. In cabina n°1 è prevista l'installazione di un nuovo quadro elettrico di bassa tensione, denominato

in progetto come “QEG-12: Quadro elettrico generale – Dorsali 1 e 2”, equipaggiato con un interruttore automatico magnetotermico, con $I_n = 630$ A e potere di interruzione 36 kA, che funge da interruttore generale del quadro elettrico. In partenza abbiamo le linee elettriche per la dorsale n°1, protetta da un interruttore automatico magnetotermico differenziale, con $I_n = 125$ A, potere di interruzione 25 kA e $I_{dn} = 1$ A, e la dorsale n°2, protetta da un interruttore automatico magnetotermico differenziale, con $I_n = 160$ A, potere di interruzione 25 kA e $I_{dn} = 1$ A.

Dal medesimo quadro QEG-12 parte una linea elettrica trifase dedicata alla sola alimentazione del Faro.

Dalla cabina n°2, distante circa 700 m dalla cabina MT/BT esistente, distanza coperta direttamente in media tensione senza, pertanto, nessuna caduta di tensione per i circuiti di bassa tensione, vengono alimentate le dorsali di bassa tensione n°3, n°4 e n°5. In cabina n°2 è prevista l'installazione di un nuovo quadro elettrico di bassa tensione, denominato in progetto come “QEG-345: Quadro elettrico generale – Dorsali 3, 4 e 5”, equipaggiato con un interruttore automatico magnetotermico, con $I_n = 630$ A e potere di interruzione 36 kA, che funge da interruttore generale del quadro elettrico. In partenza abbiamo le linee elettriche per la dorsale n°3, protetta da un interruttore automatico magnetotermico differenziale, con $I_n = 125$ A, potere di interruzione 25 kA e $I_{dn} = 1$ A, la dorsale n°4, protetta da un interruttore automatico magnetotermico differenziale, con $I_n = 100$ A, potere di interruzione 25 kA e $I_{dn} = 1$ A e la dorsale n°5, protetta da un interruttore automatico magnetotermico differenziale, con $I_n = 100$ A, potere di interruzione 25 kA e $I_{dn} = 1$ A.

Il prospetto dettagliato di tutte le sezioni dei cavi si può evincere sia dalla planimetria di distribuzione generale elettrica e sia dagli schemi elettrici unifilari di bassa tensione.

Le cassette esterne delle torrefaro

Per ogni torrefaro, allo stato attuale, è presente una cassetta elettrica per installazione da esterno (conchiglia) dalla quale partono le alimentazioni ai corpi illuminanti di ogni torrefaro: ricordiamo che ogni torrefaro dispone di nove corpi illuminanti che assorbono

rispettivamente 1 kW ciascuno; cinque corpi illuminanti formano il circuito di illuminazione mezzanotte, i restanti quattro formano il circuito di illuminazione tuttanotte. All'interno delle cassette elettriche da esterno già sono presenti protezioni idonee per tali circuiti di illuminazione, infatti è presente un interruttore magnetotermico differenziale come protezione generale e tanti interruttori magnetotermici quanti sono i corpi illuminanti da proteggere (quattro per il circuito tuttanotte e cinque per quello mezzanotte).

Pertanto all'arrivo del cavo di dorsale, cavo trifase, vicino ad ogni torrefaro e affiancata alla cassetta elettrica da esterno già esistente, verrà installata una nuova cassetta elettrica da esterno, dalle dimensioni di 1400 x 700 x 450 mm, in modo da avere l'ingresso del cavo elettrico trifase di dorsale, sezionato con un sezionatore, di adeguata corrente nominale, la partenza verso i circuiti mezzanotte e tuttanotte, che si trovano nella cassetta elettrica da esterno già esistente, e la ripartenza della dorsale di alimentazione trifase, protetta con un interruttore automatico magnetotermico, con adeguate caratteristiche elettriche.

Nella cassetta elettrica da esterno di nuova installazione, affiancata a quella esistente, verrà predisposto un sistema di accensione e spegnimento automatico e programmabile dei circuiti di mezzanotte e tuttanotte, attraverso l'installazione di contattori trifase, ad interruzione dei suddetti circuiti, comandati da "orologi digitali astronomici" in grado di dare una programmazione giornaliera dell'accensione e spegnimento dei due circuiti di illuminazione.

Per maggiori dettagli si veda: "Particolare costruttivo: Collegamento tipo tra quadri esterni".

La posa delle condutture

Non essendoci scavi da realizzare al fine di installare nuove condutture e/o cavidotti, le uniche prescrizioni riguardano la pura posa dei cavi elettrici sia di media tensione che di bassa tensione.

Posa dei cavi di media tensione

Durante la posa devono essere prese precauzioni per non danneggiare il cavo.

Le precauzioni maggiori riguardano il raggio di curvatura, la temperatura di posa e le sollecitazioni a trazione.

Il raggio di curvatura non deve essere inferiore a $14D$ dove D è il diametro del cavo.

La temperatura del cavo (con guaina in PVC) non deve essere inferiore a 0°C durante la posa, poiché a basse temperature il PVC diventa fragile e piegandolo si fessura.

La forza di trazione necessaria per posare il cavo, in tubazione come nel nostro caso, deve essere applicata ai conduttori, non all'isolante. È non deve superare i 60 N/mm^2 per i conduttori in rame. Al riguardo si fa presente che in progetto il cavo di media tensione più lungo è di circa 700 m e ha una sezione di 50 mm^2 . Per la posa in tubo la lunghezza massima che può avere un cavo di media tensione da 50 mm^2 sottoposto sul conduttore ad una trazione da 60 N/mm^2 è di 788 m, pertanto si rientra nei limiti.

Il cavo di media tensione, infine, deve essere tirato nel verso per cui il tratto di cavo a monte nelle curva è il più piccolo possibile. Tradotto in termini più pratici la bobina deve trovarsi il più vicino possibile all'eventuale curva della tubazione ed il cavo deve essere tirato all'altra estremità.

Posa dei cavi di bassa tensione

Tutte le tubazioni portacavi se necessario saranno accuratamente pulite e soffiate con aria prima dell'infilaggio dei cavi. I cavi saranno infilati nei tubi portacavi già completi e fissati in tutte le loro parti. Lo svolgimento del cavo dovrà essere eseguito con le bobine sul carrello o su cavalletti che ne consentano la facile rotazione e tirando il cavo in modo che lasci la bobina dal basso. Il tiraggio dei cavi sarà eseguito a mano o mediante adatte macchine tiracavi rispettando il massimo sforzo di trazione ammesso dal costruttore dei cavi stessi. Il taglio a misura dei cavi dovrà essere fatto all'atto della posa in opera degli stessi, lasciando conveniente margine per l'esecuzione delle terminazioni e di eventuali scorte. Una volta eseguito il taglio della pezzatura della bobina, i terminali sia del cavo, sia quello rimasto sulla bobina dovranno essere sigillati. Tutti i cavi dovranno essere

identificati all'uscita di ogni tubo mediante fascette in plastica recanti il contrassegno del cavo.

Gestibilità dell'impianto

I carichi devono essere alimentati singolarmente, con questa soluzione si raggiunge la massima continuità del servizio e la massima sicurezza nella gestione e manutenzione, in quanto l'intervento su un utenza (carico) o su una dorsale non deve pregiudicare il funzionamento delle altre parti dell'impianto.

L'impianto elettrico a servizio del sistema di illuminazione, per come concepito, dispone di accensioni automatiche e programmabili dei circuiti di mezzanotte e tuttanotte di ogni torrefaro, del faro e dell'illuminazione perimetrale.

È prevista, essendo stati scelti cabinati più grandi del necessario, la possibilità di installare trasformatori di riserva oppure altri tipi di alimentazioni ausiliarie, in modo da rendere robusto l'impianto nei confronti di guasti ai componenti principali oppure di mancanze di tensione da parte dell'Ente Distributore.

Criteri di dimensionamento dei cavi

I Criteri di dimensionamento dei cavi sono quelli indicati dalle relative norme. In particolare la portata di ogni cavo è superiore alla corrente nominale dell'interruttore che lo protegge; la caduta di tensione di ogni circuito di alimentazione terminale non deve superare mai il 6%. Trattandosi di illuminazione esterna si opta per una caduta superiore al 6%. Con la scelta delle sezioni dei cavi per come in progetto l'impianto elettrico nel suo complesso è protetto anche contro eventuali guasti a fondo linea, infatti la corrente di cortocircuito a fondo linea è sempre rilevata dalle protezioni di impianto.

Prescrizioni esecutive generali

I componenti sono scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme ed in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione.

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi sono installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

IL TECNICO