

# REGIONE CAMPANIA

Acqua Campania S.p.A.

RISTRUTTURAZIONE FUNZIONALE  
DELL'ACQUEDOTTO CAMPANO  
SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DELLA  
PENISOLA SORRENTINA E DELL'ISOLA DI CAPRI

ADDUZIONE PRIMARIA PENISOLA SORRENTINA  
ALIMENTAZIONE FRAZIONI COLLINARI DEL COMUNE DI VICO EQUENSE  
PROGETTO ESECUTIVO

IL CONCESSIONARIO  
(ACQUA CAMPANIA S.p.A. )

IL PROGETTISTA  
FINALCA INGEGNERIA s.r.l.  
(Ing. Alfredo Postiglione)

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Settembre 2016	Aggiornamento per attività di cui all'art.26 del D.Lgs.18/04/16 n.50	S.D.L	G.V.	A.P.
TITOLO :			Progettazione:		
STAZIONE DI SOLLEVAMENTO SAN SALVATORE DI VICO EQUENSE  RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO					
			Sostituisce il disegno n°		
			Codice Commessa:		
			Allegato		
			RE.SP.04.1		
il presente disegno e' di nostra proprieta'. Si fa divieto a chiunque di riprodurlo o renderlo noto a terzi senza nostra autorizzazione			Revisione:	0	Scala: VARIE

## **INDICE**

<b>1. GENERALITA'</b>	<b>2</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>2</b>
<b>3. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO SAN SALVATORE</b>	<b>4</b>
<b>3.1 QUADRO DI MEDIA TENSIONE</b>	<b>4</b>
<b>3.2 TRASFORMATORE MT-BT DA 400 kVA</b>	<b>5</b>
<b>3.3 QUADRO ELETTRICO DI BASSA TENSIONE IN CABINA</b>	<b>5</b>
<b>3.4 RIFASAMENTO</b>	<b>5</b>
<b>3.5 IMPIANTO DI TERRA</b>	<b>5</b>
<b>3.6 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE</b>	<b>6</b>
<b>3.7 PROTEZIONI GENERALI E DIMENSIONAMENTI</b>	<b>6</b>
3.7.1 Protezione dal cortocircuito	7
3.7.2 Selettività delle protezioni	7
3.7.3 Protezione da sovraccarico	8
3.7.4 Protezione dai contatti indiretti	8
3.7.5 Protezione contro i contatti diretti	9
<b>3.8 DIMENSIONAMENTO LINEE PRINCIPALI</b>	<b>10</b>
3.8.1 Criteri Generali	10
3.8.2 Dimensionamento di ogni ramo della rete	10
3.8.3 Dimensionamento delle linee	11
<b>3.9 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b>	<b>13</b>
<b>3.10 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE</b>	<b>13</b>
<b>4. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO "COMOF"</b>	<b>14</b>
<b>5. DISPOSIZIONI FINALI</b>	<b>14</b>

## 1. GENERALITA'

La presente relazione tecnica rientra nell'ambito della progettazione esecutiva degli impianti elettrici a servizio delle due centrali di sollevamento del nodo di San Salvatore di Vico Equense dell'Acquedotto Campano e presso l'impianto "Comof", da tempo dismesso, del Villaggio Faito.

I due impianti di sollevamento saranno energizzati come di seguito indicato.

L'impianto di sollevamento di San Salvatore, presenterà un impegno di potenza elettrica di circa 200kW. Si è resa necessaria la progettazione di una nuova cabina elettrica di trasformazione MT-BT.

Per l'impianto "Comof", la potenza impegnata stimata è di circa 50kW, per cui la alimentazione principale verrà derivata dalla esistente, e presente, infrastruttura in bassa tensione.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riportano nel seguito le principali Norme alle quali si è fatto riferimento nella progettazione degli impianti che sono previsti realizzati utilizzando materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia e specificatamente secondo le seguenti leggi e normative:

- Legge 186 del 1.3.86 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Decreto Legislativo 81.2008 Testo Unico Sicurezza Lavoro
- D.M. 37/2008 Decreto attuazione Legge 248, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI):

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".
- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

- CEI 14-4: "Trasformatori di potenza".
- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiori a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua."
- CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario."
- CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori."
- CEI 11-1: "Impianti di produzione, trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica - Norme generali".
- CEI 11-25: "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata".
- CEI 11-28: "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione".
- CEI 11-37: "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria".
- CEI 17-5: "Apparecchi a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici".
- CEI 23-3: "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari".
- CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni per uso domestico e similare".
- CEI 20-40: "Raccomandazioni per la posa dei cavi per energia con tensione nominale fino a 1kV".
- CEI 81-10: "Protezione delle strutture contro i fulmini".

La normativa CEI disciplina, oltre che l'installazione dell'impianto, anche i suoi componenti. Per essi sono state considerate anche altre norme tra le quali, a titolo di esempio:

- CT 20, (cavi elettrici);
- CT 23, (apparecchiature di bassa tensione, quali interruttori automatici, prese a spina, tubi e canali protettivi, apparecchi di comando, commutatori, connettori, interruttori differenziali);
- CT 70, (involucri di protezione);
- ecc.

Norme di Unificazione Elettrica (UNEL):

- UNEL TAB. 35375 Cavi per Energia Isolati con Gomma in Etilpropilene Cavo Rigido Sotto Guaina di Polivinilcloruro Isolata;
- UNEL TAB. 35752 Cavi Isolati in Polivinilcloruro;
- UNEL TAB. 37118 Tubo in PVC Serie Pesante;
- UNEL TAB. 37113 Tubi Metallici;

Nella realizzazione di tutta l'impiantistica elettrica si dovranno tenere conto di tutte le relative norme di prodotto, delle linee guida di realizzazione, in modo da garantire le installazione secondo la regola dell'arte.

### **3. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO SAN SALVATORE**

La centrale di sollevamento San Salvatore sarà energizzata attraverso una cabina di trasformazione MT-BT.

Sarà predisposto un locale cabina elettrica, realizzato secondo le prescrizioni delle normative CEI 0-16 e tutte le prescrizioni DG dell'Enel.

E' prevista la nuova fornitura di tutte le apparecchiature necessarie per l'allacciamento in media tensione, la trasformazione e la distribuzione in bassa tensione alle utenze in campo.

#### **3.1 QUADRO DI MEDIA TENSIONE**

Saranno utilizzate celle di media tensione del tipo compatte, per le ridotte condizioni di spazio disponibile.

La combinazione delle celle di Media Tensione, sarà realizzata come segue:

- Cella sezionatore con risalita cavi elettrici di media tensione;
- Cella Generale Interruttore conforme alla norma CEI 0-16, come interfaccia con il sistema media tensione dell'ente fornitore del servizio elettrico ed a protezione del trasformatore.

Le caratteristiche costruttive delle apparecchiature prese in considerazione per la progettazione sono della Serie 8DJH della Siemens. Per l'effettiva modalità di realizzazione fare riferimento alle tavole allegato di progetto.

### **3.2 TRASFORMATORE MT-BT DA 400 kVA**

Si predisporrà l'installazione di un nuovo trasformatore da 400 kVA comprensivo di box di contenimento.

Il trasformatore sarà del tipo isolato in resina epossidica - classi di isolamento 17,5 - 24 kV - frequenza 50Hz - classi sistema isolante F / F - sovratemperature 100K / 100K - classi C2 - E2 - F1 - norme IEC 60076-11, a basse perdite, siglato Eco Design conforme alle ultime normative vigenti.

### **3.3 QUADRO ELETTRICO DI BASSA TENSIONE IN CABINA**

Sarà realizzato a protezione dell'intero sistema di bassa tensione un quadro elettrico generale dal quale saranno derivate tutte le alimentazioni delle utenze in campo. In particolare, dal quadro generale di bassa tensione in cabina elettrica sarà alimentato il quadro elettrico di smistamento nella camera di manovra. Dal quest'ultimo saranno derivate le alimentazioni dei quadri elettrici di comando a servizio delle pompe. Per l'effettiva modalità di realizzazione fare riferimento alle tavole allegato di progetto.

### **3.4 RIFASAMENTO**

Si è prevista la realizzazione di sue sistemi di rifasamento, concernenti il rifasamento fisso della macchina trasformatrice e del rifasamento automatico, con step a gradini per rifasare l'intero impianto elettrico ai termini di norma al valore di  $\cos\phi = 0,95$ .

### **3.5 IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra ed equipotenziale, è stato dimensionato sulla effettiva esigenza del fabbricato in essere.

Avendo una cabina elettrica di trasformazione, si configura un sistema di distribuzione del neutro e delle masse del tipo TN-S.

L'impianto disperdente sarà realizzato mediante la posa ad intimo contatto con il terreno di una corda di rame nuda di sezione indicativa di 50 mm<sup>2</sup>.

Tale corda sarà posata negli scavi dei cavidotti da predisporre per la distribuzione principale esterna e per le predisposizioni delle alimentazioni degli impianti esterni. Tutte le masse metalliche dovranno essere collegate equipotenzialmente al sistema di terra principale, in modo da garantire il massimo coordinamento delle protezioni elettriche installate nei quadri elettrici

L'impianto disperdente sarà collegato elettricamente anche alle strutture metalliche delle carpenterie edili, in modo da poter rendere quanto più uniforme la distribuzione delle equipotenzialità.

All'interno della cabina elettrica si predisporrà il collettore principale di terra dal quale si deriveranno tutte le montanti equipotenziali di distribuzione secondaria.

Per l'effettiva modalità di realizzazione fare riferimento alle tavole allegato di progetto.

### **3.6 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE**

Per la distribuzione principale delle linee elettriche da realizzare, saranno realizzati nuovi cavidotti, costituito da tubazioni corrugate del diam. 125 /160 mm, in modo da predisporre il passaggio delle nuove alimentazioni elettriche e di riservarsi per il possibili ampliamenti futuri.

Saranno realizzati pozzetti rompitratta, per agevolare l'infilaggio delle linee elettriche. In tali pozzetti saranno alloggiati anche i picchetti di terra relativi alla nuova corda di rame da interrare in fase di realizzazione dello scavo. Per i dettagli realizzativi fare riferimento ai grafici di progetto.

### **3.7 PROTEZIONI GENERALI E DIMENSIONAMENTI**

L'architettura dell'intera infrastruttura in bassa tensione a valle della trasformazione della cabina elettrica sarà concentrata tutta nella carpenteria generale del "Power Center".

Dal quadro elettrico generale di bassa tensione in cabina elettrica saranno derivati i sottoquadri di zona, ai quali saranno attestate le linee terminali in campo.

Per l'effettiva posizionamento e la relativa costituzione elettrica dei quadri vedere i grafici di progetto.

### 3.7.1 Protezione dal cortocircuito

La protezione contro le sovracorrenti di corto circuito sarà assicurata dal potere di interruzione degli interruttori magnetotermici, che è stato scelto maggiore o uguale alla corrente di corto circuito presente nel punto di installazione e dalla verifica della relazione approssimata:

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

in cui:

$I^2 t$  è l'integrale di Joule della durata del cortocircuito in  $A^2s$ .

$I$  : è la corrente di corto circuito presunta;

$t$  : è il tempo richiesto per l'apertura del circuito desunto dalla caratteristica d'intervento del dispositivo di protezione del cavo;

$S$ : sezione del cavo  $mm^2$ ;

$K$ : è un coefficiente legato al tipo di cavo impiegato per la condotta elettrica.

Tale verifica è stata eseguita per la minima e massima lunghezza di condotta da proteggere ed i suoi risultati sono stati raccolti nell'allegato di calcolo a tale relazione. Successivamente è stata verificata la compatibilità delle sezioni, così determinate, con i limiti massimi fissati nel progetto per le cadute di tensione sino ai quadri (3% della tensione nominale).

### 3.7.2 Selettività delle protezioni

Particolare importanza ha rivestito nell'elaborazione progettuale la problematica della selettività delle protezioni, data la configurazione di tipo radiale degli impianti di distribuzione previsti. L'affidabilità e, quindi, la qualità degli impianti di tipo radiale, è in massima parte dovuta alla selettività ed al coordinamento delle protezioni. Come è noto, la selettività delle protezioni consente in caso di guasto verificato in un settore di utenza, l'intervento solo su quel settore, lasciando funzionante la rimanente configurazione di impianto.



Per ottenere ciò è necessaria una accurata analisi del sistema di protezione dei cavi e degli utilizzatori. A tale scopo sono state confrontate le caratteristiche di intervento degli interruttori magnetotermici scelti, verificando l'esistenza delle condizioni di selettività per sovraccarico e per corto circuito.

### 3.7.3 Protezione da sovraccarico

Il dimensionamento delle condutture è stato eseguito secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8, proteggendo i conduttori dalle sovracorrenti dovute al carico e dal corto circuito. Il coordinamento tra il cavo e la protezione scelta, interruttore automatico magnetotermico onnipolare, è stato effettuato, per la protezione del sovraccarico, verificando la condizione:

$$I_b \leq I_n \leq I_f \leq I_z$$

oppure le condizioni prescritte dalle predette Norme:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

e quindi:

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

in cui:

- $I_b$  = corrente d'impiego del circuito;
- $I_n$  = corrente nominale dell'interruttore magnetotermico;
- $I_f$  = corrente d'intervento dell'organo di protezione;
- $I_z$  = corrente al limite termico del cavo, dipendente dalla condizione di posa.

La prima condizione, più restrittiva tra quelle prescritte dalle norme, prevede che nessuna corrente di sovraccarico, fissata la potenza del circuito (e quindi  $I_b$ ), possa sollecitare il cavo. La seconda condizione, invece, ammette circolazioni di correnti di sovraccarico; infatti per valori di corrente compresi tra  $I_z$  e  $1,45 I_n$ , la protezione può non intervenire ed il cavo può essere sollecitato da eventuali correnti di sovraccarico.

### 3.7.4 Protezione dai contatti indiretti

La norma CEI 64-8/4 prevede che tutti i componenti elettrici debbano essere protetti contro il pericolo di contatti con parti metalliche accessibili, ordinariamente

non in tensione ma che potrebbero assumere potenziali pericolosi in seguito a guasto dell'isolamento.

Il sistema più usato di protezione contro i contatti indiretti rimane sempre quello che prevede l'interruzione dell'alimentazione quando le masse assumono potenziali pericolosi.

La norma CEI 64-8/4 considera pericolose le tensioni di contatto e di passo superiori a 50V a.c. per gli ambienti ordinari ed a 25V a.c. per alcuni ambienti speciali.

Quando le tensioni di contatto e di passo possono assumere valori superiori ai suddetti, occorre che un dispositivo automatico provveda, entro tempi determinati, ad interrompere l'alimentazione del circuito guasto.

Occorre che, attraverso il collegamento a terra, i contatti accidentali a massa si traducano in una corrente di guasto verso terra, di valore tale da poter essere rilevato da dispositivi sensibili alla corrente.

La norma non pone alcun limite alla scelta dei dispositivi automatici che potrebbero essere sia di tipo termico (fusibile) o magnetotermico (interruttori automatici) che di tipo differenziale.

Ordinariamente si impiegano interruttori differenziali di adeguata sensibilità.

L'interruttore differenziale è deputato a rilevare direttamente la corrente di dispersione a terra come differenza tra le correnti totali che interessano i conduttori attivi.

### **3.7.5 Protezione contro i contatti diretti**

Questa protezione avviene mediante isolamento delle parti attive che è destinato ad impedire qualsiasi contatto con esse. Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative norme.

Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimico-elettriche e termiche, alle quali può essere soggetto durante l'esercizio.

Vernici, smalti e prodotti simili da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

A protezione dell'intero impianto elettrico dedicato alle singole zone saranno installate delle apparecchiature di protezione adeguatamente dimensionate.

I quadri elettrici di zona installati saranno realizzati in armadi dedicati del tipo a pavimento o a parete con grado di protezione minimo IP3X. Per le linee derivate dai quadri e per l'effettiva architettura dei quadri elettrici vedi tavole degli schemi unifilari. La verifica del coordinamento delle protezioni è stata effettuata sui quadri previsti a progetto.

Il valore della caduta di tensione su tutte le linee dimensionate è inferiore al 4%.

### **3.8 DIMENSIONAMENTO LINEE PRINCIPALI**

#### **3.8.1 Criteri Generali**

Il dimensionamento della rete elettrica è stato effettuato in due fasi:

- determinazione delle potenze assorbite da ogni ramo della rete;
- determinazione delle correnti di impiego.

#### **3.8.2 Dimensionamento di ogni ramo della rete**

Le potenze assorbite sono calcolate livello per livello della rete elettrica partendo dai dati nominali degli utilizzatori ed applicando fattori di contemporaneità diversa, in relazione al tipo di utilizzatore ed alla modalità d'impiego.

I calcoli sono stati riportati nelle tabelle allegate alla relazione di calcolo di progetto.

Per il dimensionamento di ogni ramo della rete i dati di ingresso sono costituiti a livello di circuito terminale della potenza nominale dell'utilizzatore alimentato.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalla tabella CEI-UNEL 35024/1 e tengono conto:

- del valore di massima temperatura ambiente;
- delle effettive condizioni di posa (tipi di condotti portacavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il dimensionamento della conduttura è valutato anche in base al:

- valore della caduta di tensione (il cui valore limite è quello specificato dalle norme).
- coordinamento tra le caratteristiche della condotta e quelle del relativo dispositivo di protezione, in termini di correnti di cortocircuito massime e minime e di energia specifica passante, in tutte le configurazioni di esercizio previste per la rete.

### 3.8.3 Dimensionamento delle linee

Per tutti gli impianti a bassa tensione, alimentati con la piena tensione di rete, la sezione minima ammessa per i conduttori sarà di  $2,5\text{mm}^2$ ;

Per gli impianti di segnalazione alimentati a tensione ridotta saranno ammessi conduttori della sezione minima di  $0,5\text{mm}^2$ , adatti per la tensione nominale di  $U_0/U$  300/500V. Indipendentemente dalle sezioni sopra richieste, la massima densità di corrente ammessa non supererà l'80% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL in vigore.

Alle sezioni minime sopra indicate fanno eccezione i conduttori di messa a terra, per i quali si farà riferimento alle restrittive prescrizioni dettate dalle norme CEI 64-8 e 11-1 e dalle disposizioni di Legge vigenti in materia antinfortunistica.

Essendo in presenza di un sistema di prima categoria i cavi saranno adatti a tensioni nominali verso terra e tensioni nominali ( $U_0/U$ ) non inferiore a 450/750.

I cavi previsti in progetto, sono di rame, di tipo flessibile, con grado di isolamento adeguato, non propaganti l'incendio e la fiamma e sono a bassa emissione di gas corrosivi; pertanto dovranno essere conformi alle norme CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 e 20-13 e recanti il marchio IMQ, così come pure dovranno essere privi di giunzioni e saldature.

I cavi dei sistemi di categorie diverse devono, di norma, essere posati in sedi separate da quelle dei cavi dei sistemi di categoria inferiore, qualora questi ultimi non siano isolati per la tensione più elevata presente (64-8).

Incroci tra cavi appartenenti a categorie diverse dovranno essere evitati, ove ciò non sia possibile, si dovranno prevedere delle idonee segregazioni mediante diaframmi metallici collegati a terra. I conduttori impiegati nella realizzazione dell'impianto rispettano i colori prescritti dalle norme CEI 64-8.

Tutte le linee dovranno essere attestate, in partenza dai quadri elettrici, alla morsettiera posta all'interno degli stessi e dovranno essere individuate tramite apposito contrassegno, al fine di facilitarne un' eventuale manutenzione e di realizzare l'impianto conforme alle Norme.

Nella posa in opera dei cavi dovrà essere posta particolare attenzione affinché il raggio minimo di curvatura non risulti inferiore alle prescrizioni contenute nei bollettini tecnici del costruttore dei cavi stessi. Il taglio di quest'ultimi dovrà essere effettuato esclusivamente con idonea utensileria e non appena effettuato, la sua superficie sarà protetta.

Nelle connessioni terminali dovranno essere impiegati capicorda a compressione in rame stagnato, salvo i casi in cui il conduttore non si colleghi direttamente a morsetti del tipo con serraggio indiretto a vite; quest'ultimi sono impiegati anche in corrispondenza di ogni giunzione intermedia.

I conduttori impiegati nella realizzazione dell'impianto hanno i colori prescritti dalle norme CEI 64-8,

dove:

- il conduttore con rivestimento bicolore giallo-verde è stato utilizzato solo ed unicamente per il conduttore di terra;
- i conduttori con rivestimento giallo e verde sono vietati;
- il conduttore con rivestimento blu-chiaro è utilizzato solo per il conduttore di neutro.

Al calcolo di verifica delle cadute di tensione si è proceduto tenendo conto delle caratteristiche dei conduttori e dei valori di impedenza fornite dai costruttori.

Il calcolo della caduta di tensione è stato effettuato con l'aiuto della seguente formula:

$$\Delta V = K \cdot L \cdot I (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

dove:

- K coefficiente uguale a 2 se la linea è monofase e 1,73 se la linea è trifase;
- L lunghezza della linea in Km,
- I corrente in Amp;

- R resistenza della linea  $\Omega/\text{Km}$ ;
- X reattanza della linea  $\Omega/\text{Km}$ ;
- $\cos\varphi$  fattore di potenza.

La sezione dei cavi e le cadute di tensioni sono state verificate con l'ausilio di un programma di calcolo ed i reports elaborati sono allegati alla relazione dedicata ai calcoli.

### **3.9 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

I principali documenti normativi a cui si è fatto riferimento per il progetto dell'impianto di illuminazione sono le norme UNI EN 12464-1: "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni" in cui vengono prescritte le esigenze qualitative e quantitative dell'illuminazione per la maggior parte degli ambienti, e la norma CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione – Parte I: prescrizioni generali e prove".

La Norma UNI 12464 raccomanda per quasi tutti i tipi di attività il valore di illuminamento medio di esercizio, la tonalità di colore, il gruppo di resa del colore e la classe di controllo dell'abbagliamento.

Per le scelte progettuali degli apparecchi illuminanti e per la distribuzione delle circuitazioni dedicate all'illuminazione fare riferimento agli allegati di calcolo ed agli elaborati grafici di progetto.

### **3.10 IMPIANTO DI FORZA MOTRICE**

Per forza motrice si intende l'alimentazione di tutte le utenze inerenti l'impianto elettrico.

Le derivazioni delle utenze più gravose saranno derivate direttamente dai quadri di zona.

In generale, i componenti previsti hanno le caratteristiche idonee alle modalità di posa e sono adatti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, termiche o dovute all'umidità o alla corrosione prevedibili nel funzionamento normale. Essi sono conformi alle relative Norme CEI.

E' previsto la possibilità di allacciamenti elettrici in maniera del tutto flessibile. A favore della sicurezza il grado di protezione minimo adottato è generalmente IP55.

Normalmente nei principali locali sono previsti:

- prese protette 10/16A 2P+T (UNEL)
- prese protette di servizio 10/16A 2P+T (tipo bipasso)
- grossi utilizzatori hanno linee dedicate derivate direttamente dai quadri locali o tramite prese CEE.

Tutte le derivazioni saranno eseguite entro apposite cassette ed esclusivamente con morsetti isolanti con serraggio a vite.

Prese ed apparecchi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, etc.), saranno provvisti di marchio italiano di qualità (IMQ).

#### **4. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO "COMOF"**

L'energizzazione dell'impianto di sollevamento "Comof", verrà derivata dalla esistente infrastruttura in bassa tensione.

Le regole progettuali seguite sono identiche a quelle dell'impianto di sollevamento di San Salvatore. Per i dettagli progettuali fare riferimento alle tavole grafiche di progetto.

#### **5. DISPOSIZIONI FINALI**

Al termine dei lavori l'impresa esecutrice è tenuta a rilasciare al Committente la seguente documentazione:

- Dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme vigenti, sottoscritta dal titolare dell'impresa installatrice e recante il numero di partita IVA ed iscrizione alla camera di commercio industria artigianato e agricoltura;
- Il progetto as-built di come realizzato l'impianto elettrico;
- Relazione contenete la tipologia dei materiali utilizzati;

Copia del certificato d'iscrizione alla camera di commercio da cui risulta il possesso dei requisiti previsti dalla Legge 37/08.