



# COMUNE DI FORTE DEI MARMI

UFFICIO LAVORI PUBBLICI

## SISTEMAZIONE DELL'AREA ESTERNA DELL'IMMOBILE DA ADIBIRE A SEDE DELLA POLIZIA MUNICIPALE - Perizia 35/17

### PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Progetto Architettonico  
Progetto Impianti Tecnologici  
Coordinatore per la Sicurezza  
Responsabile del Procedimento

Arch. Norberto Catelani  
Ing. Renato Tofanelli  
Arch. Norberto Catelani  
Dott. Ing. Gabriele Borri

Rev. n.	Nota di Revisione	Data
0	Consegna Progetto Definitivo - Esecutivo	01/12/2017
PROGETTO IMPIANTI TECNOLOGICI RELAZIONE SPECIALISTICA IMP. ELETTRICI INTERNI E ESTERNI	<b>IMP.01</b>	Ultimo Aggiornamento  01/12/2017

**Ing. Renato Tofanelli**

Via Illica 12 - 55040 Capezzano Pianore (Lu)  
e-mail: renato.tofanelli@tin.it Tel/Fax 0584/913854

## **RELAZIONE TECNICA**

### **PROGETTO ESECUTIVO**

## ***Comune di Forte dei Marmi***

Lavori di Adeguamento dell'immobile da adibire a

**SEDE POLIZIA MUNICIPALE**

**IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO**

Il seguente progetto si riferisce all'impianto elettrico esterno della futura sede di Polizia Municipale del Comune di Forte dei Marmi. L'alimentazione dell'impianto elettrico avverrà dai quadri elettrici esistenti installati all'interno del fabbricato. Tali quadri elettrici saranno modificati come riportato negli elaborati grafici. I lavori previsti nel seguente progetto sono essenzialmente i seguenti:

- Modifiche quadri elettrici esistenti, con aggiornamento delle Certificazioni degli stessi.
- Illuminazione della pensilina esterna
- Illuminazione accessi e percorsi esterni con armature stradali
- Fornitura ed installazione delle insegne luminose a parete e sulla Via Provinciale su pali e del tipo bifacciale.
- Automazione dei tre cancelli due ad ante e uno scorrevole.
- Alimentazione della pompa per liquami.
- Impianto Videocitofonico con due posti esterni ed due interni.

Le alimentazioni elettriche della insegna a parete retro fabbricato, della illuminazione delle pensiline e delle armature stradali adiacenti saranno prelevate dal quadro elettrico principale (QP) posto al piano terra del fabbricato; l'alimentazione della pompa di sollevamento acque nere avverrà dal quadro elettrico centrale termica (QCT) posto all'interno del vano caldaia, mentre l'impianto videocitofonico, le insegne i cancelli

automatici e l'illuminazione esterna rimanete, verranno alimentati dal quadro elettrico piano primo (QP1) posto all'interno del ripostiglio al piano primo del fabbricato. Tutte le linee di alimentazione saranno protette da un interruttore magnetotermico differenziale, coordinati con l'impianto di terra esistente.

Si prevedono anche alcune opere interne:

1 ó Spostamento del Quadro Elettrico Principale, UPS e Armadio Rack dall'attuale locale a quello indicato negli elaborati grafici.

2 ó Impianto Antintrusione.

3 ó Aggiunta di nuovi gruppi prese con relativi collegamenti.

4 ó Impianto di Climatizzazione del locale Quadri Elettrici e Locale controllo videosorveglianza e varchi, comprese tubazioni e scarico condense.

5 ó Ripresa aria esterna per il locale quadri elettrici.

6 ó Spostamenti impianti per lo realizzazione di una nuova parete al piano terra.

## **TIPO DI SISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Il tipo di distribuzione è definito in funzione del suo sistema di conduttori attivi e dal loro modo di collegamento a terra.

In questo caso il sistema di distribuzione é di tipo TT.

## **TIPOLOGIA DEI LUOGHI**

In rapporto al tipo di attività che si svolgerà, l'impianto elettrico in oggetto, sarà classificabile come ambienti di tipo ORDINARIO.

## **CONDUTTORI E CANALIZZAZIONI**

Gli impianti elettrici saranno distribuiti con conduttori multipolari aventi caratteristiche di non propagazione dell'incendio per l'alimentazione dei cancelli automatici e delle armature a led. Nel caso di attraversamento di compartimenti antincendio da parte di condutture elettriche sarà ripristinata la resistenza al fuoco che l'elemento possedeva in assenza della conduttura (es. pavimenti, muri, solai, pareti ecc.) mediante l'impiego di barriere tagliafiamma.

Il diametro interno delle tubazioni sarà almeno 1,5 volte il diametro del cavo e/o fascio di cavi in essi inseriti.

Il rapporto tra la sezione dei canali e l'area della sezione netta occupata dai cavi dovrà essere superiore a due.

Le curve di raccordo tra le varie condutture saranno eseguite tramite raccordi normalizzati in modo da non danneggiare i cavi e rispettandone il loro raggio minimo di curvatura.

Le condutture non dovranno essere causa di innesco o di propagazione dell'incendio: saranno pertanto utilizzati cavi, e tubi protettivi aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle varie condizioni di posa. Non si tratta di locali con alta presenza di persone e con quantità rilevante di cavi elettrici, per cui è consentito l'utilizzo delle cordicelle N07-VK le quali sono cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi.

All'interno delle sopracitate condutture non saranno presenti giunzioni, derivazioni o morsettature che saranno realizzate solo ed esclusivamente all'interno di apposite scatole o cassette di derivazione munite di coperchio fissato con viti, impiegate anche nel caso di bruschi cambiamenti di direzione delle linee.

Le scatole di cui sopra avranno dimensioni tali da alloggiare comodamente tutti i conduttori ed i morsetti necessari in modo da permettere una rapida e sicura identificazione di tutti i conduttori per successivi interventi di manutenzione.

I cavi saranno del tipo flessibile e saranno installati in modo da non sottoporre a sforzi di trazione le connessioni dei conduttori ai morsetti terminali.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico saranno utilizzati accessori normalizzati e le tubazioni saranno raccordate alle scatole attraverso adeguati pressatubo e/o pressacavo atti a mantenere il prescritto grado di protezione.

Sarà garantita inoltre una corretta sfilabilità dei conduttori e questi non saranno sottoposti ad alcun tipo di trazione.

Per le giunzioni saranno utilizzati idonei morsetti, del tipo fisso o mobile, in materiale plastico autoestingente.

I cavi flessibili che alimenteranno apparecchi utilizzatori mobili e trasportabili avranno la minima lunghezza possibile e le prese fisse saranno ubicate il più vicino possibile alla posizione in cui l'apparecchio utilizzatore sarà impiegato.

In generale nelle condutture non saranno presenti circuiti di diversa tensione di esercizio; ove esistenti i circuiti stessi saranno isolati per la massima tensione presente.

## **INACCESSIBILITÀ DEI COMANDI E DELLE PROTEZIONI**

I comandi generali e parziali degli impianti elettrici e le relative protezioni saranno posti e conformati in modo che il pubblico non possa agire su di essi, fatta eccezione per i comandi e le protezioni dei servizi non essenziali.

## **COLORAZIONE DEI CIRCUITI**

I conduttori saranno posati e contrassegnati in modo tale da poter essere identificati per le ispezioni, le prove, le riparazioni e manutenzioni o per le modifiche dell'impianto.

Per l'individuazione dei colori distintivi dei cavi sarà fatto riferimento alla tabella CEI-UNEL 00722 ed in particolare:

- conduttori di protezione, equipotenziali principali, supplementari e di terra: giallo - verde;
- conduttori di neutro: celeste;
- conduttori di fase: colorazioni indicate dalle relative tabelle CEI - UNEL.

## **QUADRI ELETTRICI**

Essi saranno ubicati in ambienti non accessibili al pubblico ma disposti in modo da essere facilmente manovrabili dal personale addetto, saranno chiusi in modo da evitare sia la penetrazione di corpi estranei, sia per evitare la manovra da parte di persone estranee al personale a cui è affidato l'esercizio e/o la manutenzione dell'impianto elettrico.

Ogni quadro di distribuzione è equipaggiato con un interruttore o sezionatore generale di ingresso linea e da un certo numero di interruttori automatici (con caratteristiche di cui alla Norma CEI 17-5) per la protezione, il controllo ed il comando delle varie linee in partenza secondo quanto rappresentato nell'allegati elaborati.

Il loro montaggio sarà effettuato in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.

Sul fronte dei pannelli saranno disposti cartelli o targhette che daranno una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori.

I materiali costituenti i quadri elettrici in questione saranno atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche, nonché agli effetti dell'umidità che potranno verificarsi in servizio ordinario.

La protezione contro la corrosione sarà assicurata mediante l'uso di materiali adatti; tutti gli involucri ed i diaframmi hanno una resistenza meccanica sufficiente a sopportare le sollecitazioni cui potranno essere sottoposti in condizioni di funzionamento ordinario.

Le barrature principali saranno disposte in modo da evitare cortocircuiti interni in condizioni normali di esercizio e saranno dimensionate in accordo con i dati relativi alla tenuta di cortocircuito (Norma CEI 23-51).

Condizioni anormali di esercizio non potranno ridurre permanentemente le distanze fra le barre al di sotto di quanto indicato nelle specifiche della sopra nominata Norma CEI.

Le connessioni ed i cablaggi saranno effettuate con conduttore di rame, connessi per mezzo di viti e capicorda ai terminali degli interruttori, e sarà assicurata la necessaria pressione di contatto in relazione alla corrente di cortocircuito in quel punto.

Per il cablaggio dei quadri saranno utilizzati conduttori del tipo N07VK con le colorazioni ed il rivestimento secondo le tabelle CEI-UNEL 00722.

Gli apparecchi installati saranno protetti da pannelli di chiusura lavorati in maniera da far sporgere il solo organo di manovra dell'apparecchiatura.

La posizione dell'interruttore (aperto-chiuso-sgancio) è rilevabile dalla grafica posta sull'interruttore stesso.

## **CRITERI DI CALCOLO**

La sezione dei conduttori è stata determinata tenendo conto delle massime perdite di potenza ammesse e delle relative cadute di tensione (massimo 4%), nonché dei seguenti parametri:

- temperatura ambiente 30°C;
- temperatura del terreno 20°C;
- condizioni di posa dei cavi.

Il tutto secondo le disposizioni CEI 64 - 8/5.

La sezione minima adottata per i conduttori è comunque di mmq. 1,5.

Particolare cura è stata posta nella determinazione delle protezioni contro le sovracorrenti ed i corto circuiti e del coordinamento di dette protezioni con le rispettive linee protette.

I calcoli ed i relativi dimensionamenti sono deducibili dalle schede in coda alla presente e dai disegni allegati.

## **CORRENTI DI IMPIEGO**

Per il calcolo delle correnti di impiego ci si è riferiti alle norme CEI 64 - 8/2, con le notazioni che seguono.

In regime permanente la corrente di impiego corrisponde alla più grande potenza trasportata dal circuito in servizio ordinario tenendo conto dei fattori di utilizzazione e di contemporaneità.

In regime variabile si considera la corrente termicamente equivalente che, in regime continuo, porterebbe gli elementi del circuito alla stessa temperatura.

Per fattore di utilizzazione di un apparecchio utilizzatore si intende il rapporto tra la potenza che si prevede l'apparecchio utilizzatore debba assorbire nell'esercizio ordinario e la massima potenza che lo stesso apparecchio utilizzatore può assorbire.

Per fattore di contemporaneità si intende il fattore che, applicato alla somma delle potenze prelevate dai singoli apparecchi utilizzatori, dà la potenza da prendere in considerazione per il dimensionamento dei circuiti.

## **PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACCORRENTI**

Il calcolo delle caratteristiche di intervento dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, realizzata con interruttori magnetotermici, risponde alle seguenti condizioni:

$$1) \quad IB \leq I_n \leq I_Z$$

$$2) \quad IF \leq 1.45 * I_Z$$

dove:

$I_B$  = massima corrente di impiego del circuito;

$I_Z$  = corrente in regime permanente della conduttura;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_F$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione.

Il dettaglio dei calcoli e le curve di intervento dei dispositivi di protezione sono riportati nelle tabelle in coda alla presente relazione.

## **PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI**

Il calcolo delle correnti di corto circuito è stato effettuato considerando la corrente di corto circuito immediatamente a valle del contatore ENEL.

Gli interruttori adottati avranno potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione degli stessi; la protezione risulta pertanto garantita.

I tempi di intervento dei dispositivi di protezione sono inferiori a quelli atti ad evitare il superamento della temperatura limite ammessa per i conduttori, determinata dalla formula

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

dove:

I = corrente di corto circuito in ampere;

t = durata in secondi;

K = costante in relazione al tipo di conduttore;

S = sezione in mmq.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Tutte le parti attive non isolate saranno protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IP 40.

## **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Gli impianti elettrici esterni disporranno saranno interconnessi con l'impianto generale di terra del fabbricato.

I conduttori di protezione saranno inseriti nelle medesime canalizzazioni dei conduttori di fase ed avranno medesima sezione degli stessi per sezioni di questi non superiori a 16 mmq.

La protezione contro i contatti indiretti sarà garantita inoltre dalle protezioni differenziali previste nei quadri di distribuzione di adeguata sensibilità, tali da soddisfare la condizione  $R_t < 50/I_d$ .

La selettività sarà garantita dalla diversificazione delle correnti di intervento differenziali delle apparecchiature di protezione nei vari livelli dei quadri.

## **PROTEZIONE DEI CIRCUITI DI SICUREZZA**

I circuiti di sicurezza saranno protetti da interruttori automatici con corrente nominale  $I_n$  superiore alla portata del cavo  $I_z$ :

$$I_n > I_z$$



Per quanto riguarda la protezione contro i contatti indiretti si sono impiegati differenziali. L'illuminazione di sicurezza è composta da apparecchi di illuminazione autoalimentati tramite batterie ed inverter,

## **CORPI ILLUMINANTI**

La scelta dei corpi illuminanti, tutti resistenti alla fiamma ed all'accensione, è stata effettuata in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI vigenti ed UNI 12644-1.

La disposizione dei corpi illuminanti di cui sopra è prevista verificando l'impossibilità di urti e danneggiamenti meccanici e le relative lampade non saranno mai a portata di mano del pubblico.

Forte dei Marmi 01/12/2017

*Ing. Renato Tofanelli*

