

# *COMUNE DI MASSA DI SOMMA*

## *Città Metropolitana di Napoli*

REV.	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED	AUTORIZZATO AUTHORIZED

# PROGETTO ESECUTIVO

## ADEGUAMENTO SISMICO CON RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DI UN EDIFICIO STRATEGICO REGIONALE DI PROPRIETÀ COMUNALE SITO IN VIA MARINI, 1

*IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO*

.....

*IL DIRETTORE DEI LAVORI*

.....

*IL SINDACO*

.....

Scala	<b>TITOLO DEL GRAFICO</b>  <b>RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO</b>		
Scale			
Rev. mod. CAD			
CAD mod. rev.			
ELABORATO		Classe d'archivio e progressivo	Rev.
<b>5</b>		—	0
		Account class & progressive	

## Generalità

Nel seguito è descritto l'impianto elettrico a servizio di un C.O.C. (Centro Operativo Comunale) per la Protezione Civile da collocare in un area, di circa 165 mq, del fabbricato ex scuola "Sabin", sito nel Comune di Massa di Somma alla via Marini.



Il centro è composto da tre ampie sale e da servizi costituiti da un antibagno e due wc.

Le principali utenze elettriche sono costituite da due linee principali:

1. Forza Motrice;
2. Illuminazione;

Sarà, inoltre, eseguito un circuito preferenziale dal misuratore esistente fino all'interno dell'area da servire.

È opportuno osservare alcune prescrizioni indicate dalla norma CEI 64-2 che di seguito sono riportate:

- Utilizzare condutture incassate o, al di sotto di 1,5 m di altezza dal pavimento, in tubi protettivi in pvc pesante o metallici;
- Posizionare gli interruttori e le prese spine ad altezza superiore a 1,5 m dal pavimento, ad evitare danneggiamenti meccanici;
- Impiegare componenti, che possono produrre archi o scintille nel funzionamento ordinario, con un grado di protezione  $\geq$  IP 44.

## QUADRO ELETTRICO

Il sistema elettrico sarà alimentato dalla rete ENEL con una fornitura a 230 V, direttamente dal gruppo di misura; sarà pertanto classificato come sistema di I categoria del tipo TT.

Il gruppo di misura sarà ubicato all'interno del lotto in cui insiste il fabbricato all'interno del quale si svolgerà l'attività, esso sarà collocato in un apposito contenitore privo di masse, incassato nella parete perimetrale esterna del fabbricato. Il montante lungo circa 30 m sarà realizzato con 4 cavi N07V-K di sezione 16 mm<sup>2</sup>, in tubo corrugato flessibile incassato Ø 32.

L'interruttore generale sarà costituito da un automatico quadripolare magnetotermico a cui è abbinato un modulo differenziale con potere di interruzione 10 kA.

Le cadute di tensione massime dell'impianto sono state considerate pari al 4%, mentre per ogni singola linea la caduta di tensione massima è stata considerata pari al 3%.

## SCHEMA ELETTRICO

Il sistema di distribuzione è del tipo radiale, pertanto al quadro elettrico generale, immediatamente all'ingresso del locale, sono collegati le linee di alimentazione delle varie utenze e prese FM e tutto quanto occorre, come si evince dagli schemi grafici.

Il quadro elettrico sarà munito di porta in PVC trasparente e chiusura con serratura, di targhetta identificatrice dei circuiti e del costruttore, avrà un grado di protezione non inferiore a IP 40 e sarà realizzato in conformità con quanto previsto dalle norme CEI 23-51.

Le linee saranno protette da sovraccarico da un interruttore generale nel quadro magnetotermico con corrente regolata pari a 32 A.

Gli interruttori automatici quadripolari e bipolari avranno potere di corto circuito pari a 4,5 kA.

## SOVRACCARICO

Questo controllo ha lo scopo di verificare il corretto dimensionamento dei conduttori in relazione alle correnti d'impiego, alle portate dei conduttori ed ai dispositivi di protezione contro i sovraccarichi, come prescritto dalle vigenti norme CEI 64/8 art. 432.2.

La condizione da verificare è:

$$I_b < I_n < I_z$$

e

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

in cui:

$I_b$  = corrente d'impiego prevista

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo, conforme a norme CEI 17-5

$I_z$  = portata massima del conduttore in regime permanente, conforme alle tabelle UNEL 35024/1

$I_f$  = corrente convenzionale di funzionamento.

Il valore di  $I_z$  è stato calcolato con riferimento alla temperatura ambiente di 30 °C, tenendo conto dei parametri correttivi relativi al tipo di cavo e di posa.

## **CORTO CIRCUITO**

Scopo della verifica è accertare che i dispositivi installati siano idonei ad interrompere le correnti di corto circuito della linea, prima che tali correnti possono diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni, come prescritto dalle vigenti norme CEI 64/8 artt. 432.3, 434 e 435.

Le condizioni da verificare sono che gli apparecchi abbiano un potere d'interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito nel punto in cui sono installati, considerando nel punto di consegna una corrente di corto circuito presunta pari a 10 kA per alimentazione trifase e 6 kA per alimentazione monofase, e che la lunghezza delle linee d'alimentazione rientra nei limiti per la protezione contro il corto circuito:

pertanto:

$$I_{kcc} < I_k$$

$$L_{lim} < L_{eff}$$

in cui:

$I_{kcc}$  = corrente di corto circuito a monte

$I_k$  = potere di interruzione del dispositivo di protezione

$L_{lim}$  = lunghezza limite della linea per la protezione contro il corto circuito

$L_{eff}$  = lunghezza effettiva della linea

## **SOLLECITAZIONI TERMICHE DA CORTO CIRCUITO**

Scopo della verifica è accertare che le linee siano protette dal corto circuito e dal sovraccarico con apparecchi idonei a limitare la sollecitazione termica.

Nel nostro impianto, essendo le linee protette dal corto circuito e dal sovraccarico, l'unica condizione da verificare è che in caso di guasto franco immediatamente a valle dell'apparecchio di protezione, l'energia specifica passante di corto circuito non sia superiore ai valori ammessi dal cavo e cioè:

$$i^2(dt) < K^2 S^2$$

L'energia specifica passante viene rilevata dai diagrammi  $I^2t/I_{cc}$  forniti dai costruttori degli interruttori.

L'energia specifica ammissibile dai cavi è stata dedotta dai parametri forniti dalle norme CEI per cavi in rame isolati.

## CADUTA DI TENSIONE

Scopo della verifica è accertare che le cadute di tensione non superino il valore del 4% per consentire il corretto impiego degli utilizzatori con riferimento alla loro tensione nominale.

La caduta di tensione nei circuiti di distribuzione viene calcolata in via semplificata con le formule di seguito richiamate:

$$\text{per circuito monofase} \quad U = 2 \times l \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \times I$$

$$\text{per circuito trifase} \quad U = \sqrt{3} \times l \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \times I$$

in cui:

- I corrente nominale d'utilizzo (A)
- l lunghezza della linea (km)
- $\varphi$  angolo di sfasamento fra tensione e corrente
- R, X resistenza e reattanza della linea (m $\Omega$ /m)

## CANALIZZAZIONI

L'impianto sarà realizzato con tubazioni flessibili corrugato autoestinguente (posto in opera sottotraccia) per le parti esterne dell'edificio (dal misuratore al quadro generale) e con tubazioni protettive rigide in PVC autoestinguenti (poste in opera a vista) a parete ed a soffitto, così come le cassette di alloggiamento di prese ed interruttori e quelle di connessione.

Il diametro interno dei tubi corrugati dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza danneggiare il tubo ed i cavi stessi.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Le curve dovranno essere effettuate in modo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione o pezzi speciali.

Il percorso esterno dal misuratore al quadro generale sarà costituito da un cavidotto con tubo

flessibile in PVC autoestinguente, serie pesante, con nastratura gialla, rispondente alla norma CEI 23-29 fasc. 1239.

Eventuali parallelismi e/o incroci delle condutture elettriche con le condotte del gas dovranno essere realizzati nel rispetto DM 24 novembre 1984.

I tubi contenenti le linee elettriche interne saranno costituiti da materiale termoplastico rigido, di colore grigio, avente resistenza allo schiacciamento di 750 N e quindi con la prima cifra del codice identificativo (di marchiatura), secondo la norma CEI 23 -25, pari a 3. Le caratteristiche tecnico - prestazionali minime di tali tubi saranno quelle indicate nelle tabelle UNEL 37118÷37120, 37124÷37127 e 371VI. I tubi saranno quindi del tipo autoestinguente ed a ridotta tossicità e/o corrosività, con: - resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm; - rigidità dielettrica superiore a 20 kV/mm. L'uso di tubi "flessibili", è in generale solo consentito per tratti terminali dei circuiti (ad esempio collegamento da scatola di derivazione ad utilizzatore). Tali tubazioni flessibili dovranno avere le caratteristiche prestazionali minime indicate nelle tabelle UNEL relative, saranno del tipo spiralato, con anima di rinforzo, ed autoestinguenti. In generale solo ove esistano particolari vincoli e/o difficoltà di posa di suddetto tipo di tubi, a seguito di autorizzazione da parte della D.L., l'Appaltatore potrà utilizzare (al posto di quelli rigidi) tubi flessibili, aventi le caratteristiche sopradescritte. Eventuali curve dovranno avere un ampio raggio (minimo di 25 cm) e comunque non inferiore al raggio minimo di curvatura dei cavi in esse contenute. La distanza minima tra il bordo esterno di ogni tubo elettrico e quello di qualsiasi tubo/canale telematico dovrà essere di 20 cm. Per garantire le prestazioni sopraindicate si dovranno installare tubi, sia rigidi che flessibili, dotati di marchio di qualità (IMg), sui quali saranno (a distanza di non più di 3 m) riportate le indicazioni richieste dalla normativa. In particolare dovrà essere riportato il codice di classificazione a 3 cifre (1° prima cifra per la resistenza meccanica, seconda e terza cifra per la classe di temperatura) Per quanto concerne le modalità di posa in opera i tubi che passeranno nelle cavità (sopra la controsoffittatura, sotto al pavimento sopraelevato) e/o in appositi cavedi verticali saranno in vista, staffati robustamente e rigidamente alla superficie di appoggio. Il fissaggio sarà realizzato con appositi collari, fissati tramite tasselli ad espansione (interdistanza massima 1,0 m). Il materiale di supporto alla installazione, gli staffaggi, le bullonerie, ecc. dovrà essere di acciaio zincato o cadmiato. I tubi saranno posati in opera paralleli agli assi geometrici delle strutture evitando, per quanto possibile, accavallamenti. I tubi, aventi diametro mai inferiore a 16 mm dovranno avere dimensioni in sezione pari almeno al 130% del diametro circoscritto al fascio dei cavi passanti in ogni tubo.

## CONDUTTORI

Tutti i conduttori saranno in rame e contrassegnati dal marchio IMQ.

L'impianto sarà realizzato utilizzando cavi unipolari isolati in PVC di qualità R2, tipo N07V-K, e cavi multipolari isolati in PVC tipo N07V-K, tutti, conforme alle norme CEI 20-22 II, CEI 20-35, CEI 20-37/2.

Tutti i conduttori saranno contraddistinti dai colori indicati dalle norme CEI 64-8/5, in particolare si adotteranno per:

- *neutro*: il colore blu chiaro
- *protezione* e collegamenti equipotenziali: tassativamente il colore giallo-verde
- *fasi*: colori diversi per fasi diverse linee

I conduttori dovranno essere identificati con targhette indelebili in materiale plastico alla partenza dal quadro e nella cassetta di derivazione del locale di destinazione e comunque ogni 20 metri lungo il percorso.

I conduttori delle linee dorsali dovranno avere una sezione minima di 4 mm<sup>2</sup>, mentre per i circuiti terminali delle prese, di illuminazione interna ed esterna dovranno avere una sezione minima di 2,5 mm<sup>2</sup>.

Le sezioni delle linee, in accordo con le CEI-UNEL 35024/1 e CEI-UNEL 35026, sono indicate nello schema unifilare e garantiscono una caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica (gruppo di misura) e qualunque altro punto dell'impianto, misurata con impianto a pieno carico, inferiore al 4 % della tensione nominale.

## GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Le giunzioni sono ammesse purché abbiano isolamento elettrico e resistenza meccanica uguale o superiore a quella dei cavi contenuti; non sono ammesse nelle tubazioni.

Le giunzioni potranno essere effettuate solo tra cavi di uguale sezione e colore e saranno ammesse solo una volta per linee di lunghezza maggiore di 100 metri.

Le derivazioni dovranno essere realizzate unicamente entro cassette di derivazione con morsetti o cappucci di materiale termoindurente, così come anche nei canali portacavi.

Le cassette di derivazione saranno dotate di coperchi rimovibili unicamente con l'uso di un attrezzo e le loro dimensioni dovranno essere tali da garantire che le connessioni e i cavi posati all'interno delle cassette non occupino oltre il 50 % del volume interno della cassetta stessa.

Le giunzioni entro i pozzetti di ispezione sono ammesse purché siano realizzate mediante muffole ed abbiano isolamento elettrico e resistenza meccanica uguale o superiore a quella dei cavi installati.

Per gli impianti ausiliari non sono ammesse giunzioni.

## **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA**

L'impianto luce è alimentato a 220 V 50 Hz; i corpi illuminanti saranno forniti in modo da rispettare i lux necessari negli ambienti in funzione dell'attività da svolgere.

Nei grafici sono indicate le posizioni dei corpi illuminanti, quali apparecchiature con sorgente luminosa di tipo lineare e potenza di 2 x 36 w, capaci di produrre una sufficiente illuminazione.

Il circuito di illuminazione è protetto da un interruttore magnetotermico differenziale, con corrente nominale di 10 A.

Ogni circuito sarà realizzato con conduttori unipolari, con sezione minima di 2,5 mm<sup>2</sup>, mentre le linee di derivazione per i corpi illuminanti e i circuiti di comando saranno realizzate con conduttori unipolari e multipolari della sezione di 1,5 mm<sup>2</sup>.

Per il calcolo delle linee dorsali terminali, si sono fatte le seguenti ipotesi:

- cavo con isolamento in elastomerico reticolato, sigla N07V-K,
- cavi raggruppati in tubazione incassata
- coefficiente di utilizzazione 1
- coefficiente di contemporaneità 1
- carico applicato al termine della linea dorsale terminale
- caduta di tensione massima 4%.

Per garantire un'adeguata illuminazione dei locali adeguata alle mansioni che vi vengono svolte assicurando i valori minimi secondo quanto indicato dalle norme di buona tecnica e dalle norme **UNI 10380**, sono:

- **300 lux** per ambienti per lavori di media finezza

(Per i lavori di bassa finezza i suddetti valori possono essere considerati anche 200 lux).

## **ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata mediante una linea che alimenta i dispositivi di emergenza distribuito nei vari locali della struttura.

## **IMPIANTO DI FORZA MOTRICE (PRESE)**

Le prese saranno alimentate anch'esse a 230 V per le apparecchiature (computer, ecc...) presenti nella struttura.



I circuiti elettrici sono stati protetti singolarmente da un interruttore magnetotermico differenziale. Ogni circuito sarà realizzato con conduttori unipolari con sezione minima variabile da 4 a 2,5 mm<sup>2</sup>; per il calcolo delle linee dorsali terminali, si sono fatte le seguenti ipotesi:

- cavo con isolamento in elastomerico reticolato, sigla N07V-K,
- cavi raggruppati in tubazione incassata e tubazioni di protezione rigide in PVC a vista
- carico applicato al termine della linea dorsale terminale
- caduta di tensione massima 4%.

## **IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di messa a terra, a protezione della struttura, è quello già presente per la struttura comunale adiacente.

Il tecnico