

REGIONE PIEMONTE  
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO  
COMUNE DI MONTALENGHE



**PROGETTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA FABBRICATO  
SITO IN VIA CAVOUR N. 3 PER REALIZZAZIONE  
AMBULATORIO MEDICO**

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

**PROPRIETA': COMUNE DI MONTALENGHE**

Partita IVA 01156620013

Via Cavour n. 2 - 10090 Montalenghe (TO)

Tel. 011.9839458 - Fax 011.9839202

e-mail: info@comune.montalenghe.to.it

Firma \_\_\_\_\_

**PROGETTISTA: ARCH. NIGRO DOMENICO**

Partita IVA 04246660015

Strada per Cucelio n. 27 - 10090 Vialfre' (TO)

Tel. 0125739333

e-mail: arch.nigro@libero.it

Timbro e Firma \_\_\_\_\_



<b>TAVOLA</b> <b>U<sub>1</sub></b>	<b>OGGETTO</b>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA</b> <b>Impianto Elettrico</b>
OTTOBRE 2017		

## **MONTALENGHE AMBULATORIO MEDICO Relazione tecnica specialistica**

### **NORME TECNICHE**

- ◆ CEI 11-1 Fascicolo 5025 *“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Impianti di terra. (9° edizione)”*
- ◆ CEI 11-8 Fascicolo n° 3825C *“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Impianti di terra. (3° edizione)”*
- ◆ CEI 11-17 Fascicolo n° 8402 *“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo. (3° edizione)”*
- ◆ CEI 64-12 Fascicolo n° 3666 *«Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario». (1° edizione)*
- ◆ CEI 17-13/1 Quarta edizione EN 60439-1 Fascicolo n° 7543 *«Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione ( quadri B.T.)».*  
*Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo ( AS ) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo ( ANS )».*
- ◆ CEI 17-13/1;V1 Quarta edizione EN 60439-1/A2 Fascicolo n° 5862 *«Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione ( quadri B.T.)».*  
*Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo ( AS ) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo ( ANS )».*
- ◆ CEI 64-8 Fascicoli n° 7321-7322-7323-7324-7325-7326-7327 Quinta edizione *«Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua»- Parte 1 / 7.*
- ◆ CEI 64-8;V1 Fascicolo n° 7495 *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.”*
- ◆ CEI 64-8;V2 Fascicolo n° 7526 *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.”*
- ◆ EN 12464-1:2002: *“Illuminazione di interni con luce artificiale”.*

### **DISPOSIZIONI LEGISLATIVE**

- ◆ DPR 547 del 25 aprile 1955 *«Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro»*
- ◆ D.M. del 22 dicembre 1958 *«Luoghi di lavoro per i quali sono prescritte le particolari norme di cui agli articoli 329 e 331 del DPR 547/55*

- ◆ D.M. 27 settembre 1965 del M.I. «Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi», e modificato con D.M. 16/02/1982
- ◆ Legge n° 186 del 01 marzo 1968 «Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici»
- ◆ Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 «Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (72/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione»
- ◆ DPR 577 del 29 luglio 1982 «Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio»
- ◆ Legge n° 37/08 «Norme per la sicurezza degli impianti»
- ◆ T.U. sicurezza lavoro n.81/08

Si desidera ribadire che la caratterizzazione delle forniture e delle modalità d'esecuzione imposti da tali normative, deve ritenersi al fine contrattuale dominante sulla lettura e sull'interpretazione dei documenti di progetto.

## **- PREFAZIONE**

Le opere da realizzarsi nell'ambito del presente intervento risultano identificabili dagli elaborati grafici allegati e dalle indicazioni della presente relazione.

In linea generale, a fine riepilogativo esporremo qui a seguito per sommi capi le opere da compiersi nell'ambito del presente intervento. Nei paragrafi successivi invece verranno espone in modo dettagliato le modalità di esecuzione, e le caratteristiche degli impianti da eseguire.

Le opere da eseguirsi e la situazione allo stato di fatto sono in sintesi:

- Quadri elettrici
- Impianto di illuminazione
- Impianto prese e F.M.

## **- QUADRI ELETTRICI**

### **- Quadro impianto**

Il quadro in oggetto sarà installato nel locale Sala Aspetto è costituito da un contenitore in materiale plastico , del tipo modulare per posa a parete, di dimensioni e caratteristiche atte a contenere gli interruttori di comando e protezione..

Il quadro avrà le seguenti caratteristiche di base:

Tipo	modulare
Installazione	per esterno
Posa	a parete
Grado di protezione	IP 44
Tensione d'esercizio	220V

Il quadro in oggetto dovrà essere conforme ed opportunamente certificato secondo le vigenti normative CEI 17-13/1 e marchiato **CE** ( come del resto tutte le sue apparecchiature).

Gli interruttori installati dovranno presentare le caratteristiche tecniche esposte nelle tabelle relative al quadro elettrico in oggetto.

## **- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

### **- Illuminazione normale**

Nei locali, l'impianto di illuminazione sarà realizzato mediante l'installazione di corpi illuminanti fluorescenti, da concordare con la proprietà.

L'alimentazione delle plafoniere sarà realizzata con cavi del tipo N07V-K posati entro tubazioni in PVC autoestinguente che dovranno garantire un grado di protezione non inferiore a IP40.

### **- Illuminazione di emergenza**

Gli apparecchi saranno del tipo a parete o a soffitto con lampade aventi potenza 18W in esecuzione IP40, posizionati come indicato espressamente negli elaborati grafici allegati.

La realizzazione di questo impianto luce dovrà garantire in caso di mancanza della tensione di rete di un illuminamento **minimo di 10 lux** ad 1 metro dal filo pavimento nelle zone principali di esodo; la suddetta alimentazione dovrà essere garantita e mantenuta per almeno **1 ora** e la ricarica dovrà essere garantita completamente **entro le 24ore**.

La linea d'alimentazione dei suddetti apparecchi illuminanti deve essere derivata direttamente dall'apposito circuito previsto sul quadro generale o dalla dorsale luce prevista nella zona in maniera tale da garantire l'illuminazione di sicurezza anche in caso di intervento dell'interruttore atto ad alimentare il circuito luce della specifica zona.

Si desidera rammentare che per gli apparecchi illuminanti isolati in classe II non sarà da prevedersi il collegamento del conduttore di protezione o la messa a terra dell'apparecchio.

## **- IMPIANTO PRESE E F.M.**

### **- Dorsali principali**

Dal quadro generale sarà realizzata la linea dorsale alimentazione delle prese poste nei locali. Il circuito FM sarà protetto dal suo interruttore magnetotermico differenziale dedicato.

## **- PROVE, VERIFICHE e CERTIFICAZIONI**

Nelle opere di verifica si dovrà provvedere ad effettuare le opere di prima verifica per ciò che concerne gli impianti elettrici di distribuzione soggetti alla 37/08 secondo le indicazioni esposte specificatamente dalla Norma CEI 64-8 e al DPR 462/01.

Gli impianti in oggetto dovranno essere certificati secondo le indicazioni dettate dal DM 37/08 per ciò che concerne gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica relativi all'alimentazione e distribuzione dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

Si rammenta al Committente che in conformità al DPR 462/01 (23. 01.2002), l'impianto non potrà essere messo in servizio senza il rilascio del certificato di conformità dell'impianto

elettrico rilasciato dall'installatore, il quale entro 30 giorni dall'inizio dell'attività dovrà essere inviato dal datore di lavoro in copia firmata in originale all'ARPA e all'ISPESL di competenza.

## **MODALITÀ DI CALCOLO E VERIFICA PROTEZIONE LINEE**

parametrizzazione riferiti agli interruttori di protezione presi in esame nei calcoli, si è tenuto conto delle caratteristiche fornite dalle Ditte costruttrici.

### **- PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI (CEI 64.8/4 - 433.2)**

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_n \leq I_z \\ I_f &\leq 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

dove:

**I<sub>b</sub>**= Corrente di impiego del circuito

**I<sub>n</sub>**= Corrente nominale del dispositivo di protezione

**I<sub>z</sub>**= Portata in regime permanente della conduttura

**I<sub>f</sub>**= Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

### **- PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI (CEI 64.8/4 - 434.3)**

$$\begin{aligned} I_{ccMax} &\leq P.d.i. \\ I^2t &\leq K^2s^2 \end{aligned}$$

dove:

**I<sub>ccMax</sub>** = Corrente di corto circuito massima

**P.d.i.** = Potere d'interruzione apparecchiatura di protezione

**I<sup>2</sup>t** = Integrale di Joule della corrente di c.to c.to presunta  
(valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

**K** = Coefficiente della conduttura utilizzata  
115 per cavi isolati in PVC  
135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica  
143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

**S** = Sezione della conduttura

### **- PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove:

**U<sub>o</sub>** = Tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra, in volt

**Z<sub>s</sub>** = Impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo e di protezione tra punto di guasto e la sorgente

**I<sub>a</sub>** = Valore in ampere, della corrente d'intervento in 5 sec. o secondo la tabella 41A (CEI 64.8/4) del dispositivo di protezione

### **- PARAMETRI DI CALCOLO DELLE PORTATE DEI CAVI**

Per poter eseguire i calcoli ed il dimensionamento delle condutture ci si è affidati per il tipo, la posa e le portate dei cavi o conduttori alla norma CEI-UNEL 35024/1; la norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi per servizio mobile che alimentano apparecchi utilizzatori collegati ad installazioni fisse, a cavi interrati o posati in acqua, a cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

I valori delle resistenze e delle reattanze sono stati desunti dalla tabella UNEL 35023-70 (a 20°C).

Per determinare la portata dei cavi  $I_z$  si è tenuto conto dei seguenti dati di base:

Temperatura ambiente: 30° C

Tipologia dei cavi utilizzati: FG7OR 0,6/1KV (per la distribuzione principale)

FROR 450/750V (per la distribuzione terminale circuiti luce e F.M.)

N07V-K 450/750V (per la distribuzione terminale circuiti luce e F.M.)

Tipologia di posa:

in canale orizzontale e verticale su parete o tubazione protettiva circolare annegata a parete o a pavimento con percorso orizzontale e verticale (5 e 5A)

Secondo quanto esposto dalla norma

$$I_z = I_0 \times K_1 \times k_2$$

dove:

$I_0$  = Portata in aria a 30°C relativa al metodo di installazione previsto, (tabelle I o II)

$K_1$  = Fattore di correzione per temperature ambiente diverse da 30°C, (tabella III).

$k_2$  = Fattore di correzione per più circuiti posati a fascio o a strato, (tabelle IV, V o VI).

In considerazione che la temperatura di utilizzo è stata ipotizzata a 30°C il fattore di riduzione  $K_1$  è pari a 1.

Essendo la disposizione dei cavi del tipo a fascio con sezioni che non sono simili (ovverosia non rientrano entro tre sezioni unificate); secondo le indicazioni normative la determinazione del fattore di riduzione  $k_2$  è determinabile a favore della sicurezza secondo la seguente equazione:

$$F = 1 / \sqrt[n]{n}$$

Dove :

$F$  = fattore di correzione (sostituisce  $k_2$ )

$n$  = numero di circuiti nel fascio

E' da considerarsi però che il dimensionamento di dette linee, risulta essere notevolmente superiore al reale assorbimento delle utenze ( $I_b$  sempre al di sotto del 30% della  $I_z \times K_1$ ) a tale proposito si è adottato un fattore di contemporaneità  $k_2 = 0,8$ .

## - CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI E DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi, impiegati negli impianti elettrici, dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o all'umidità.

Tutti i tipi di materiali e dispositivi elettrici, utilizzati nella realizzazione di qualunque tipo di impianto, dovranno possedere un attestato di conformità alle norme CEI rilasciato da Istituti o Enti riconosciuti, come l'Istituto Italiano Marchio di Qualità in Italia, o da altri Istituti Europei riconosciuti nell'ambito della CEE, oppure mediante dichiarazione di conformità alle norme CEI da parte del costruttore inoltre tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle Direttive Europee e quindi essere dotate di marchiatura CE.

## **– TUBAZIONI**

Le tubazioni dovranno essere del tipo flessibile.

Dovranno essere utilizzate solamente tubazioni contemplati dalle vigenti tabelle CEI-UNEL.

Il diametro interno dei tubi, non dovrà essere inferiore a 20 mm, sarà scelto in modo tale che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4; per coefficiente di riempimento s'intende il rapporto tra la sezione complessiva dei cavi posati all'interno della tubazione e la relativa sezione interna.

Il diametro del tubo dovrà in ogni caso sempre essere maggiore o uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto dai cavi in esso contenuti.

Il tipo di posa sarà

- Impianto incassato e/o sottogettato

Il tracciato delle tubazioni dovrà essere rettilineo e parallelo (con minima pendenza onde favorire lo scarico dell'eventuale condensa).

Ad ogni brusca deviazione, resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ed ogni derivazione da linea principale a linea secondaria dovrà essere provvista d'opportune cassette di derivazione.

Sulle tubazioni ogni collegamento all'impianto dovrà essere completato da opportuni raccordi, detti raccordi dovranno garantire in ogni punto il grado di protezione minimo richiesto dalla tipologia e dall'uso del locale interessato alle opere.

La lunghezza delle tubazioni, per qualsiasi tipologia d'impianto, non dovrà essere superiore ai 15m., in tal caso occorrerà predisporre delle scatole di derivazione ad uso rompitratto.

## **- CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole di derivazione.

Di norma le scatole o cassette verranno impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15 metri nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni apparecchio illuminante.

Le scatole e le cassette potranno essere di vario tipo secondo la tipologia dell'impianto da eseguire (da incasso, a vista, stagne); dovranno comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione, e munite d'appositi coperchi con chiusura a vite.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo interno delle stesse, avendo cura di arrotondare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e di sfilaggio.

Nel caso d'impianto a vista, i raccordi con le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente per mezzo di pressatubi o pressacavi in nylon o in metallo a seconda della tipologia e delle caratteristiche dell'impianto.

Tutte le cassette per gli impianti a vista e/o sottopavimento dovranno essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente, adatte per montaggi a vista e quindi robuste, con grado di protezione adeguato alla loro ubicazione, complete di raccordi e/o pressacavi di completamento.

Nel caso di cassette in lega leggera dovranno avere imbocchi filettati per connessioni a tubi d'acciaio zincato per mezzo di raccordi con grado di protezione IP67.

Tutte le scatole in materiale metallico dovranno dotate di morsetto per il collegamento a terra. Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti e/o servizi diversi; in alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti, in tal caso dovranno essere adottati degli appositi setti separatori; il contrassegno sul coperchio sarà applicato per ogni scomparto della cassetta.

I conduttori dovranno essere disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Le scatole di derivazione dovranno avere di morsettiere di derivazione di sezione adeguata ai conduttori che vi faranno capo, sul corpo e sul coperchio delle cassette dovrà essere applicato un contrassegno ad indicare l'impianto d'appartenenza e per precisare le linee che l'attraversano.

## **- TIPOLOGIA DEI CAVI PER ENERGIA**

Tutti i conduttori e/o i cavi impiegati dovranno essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) e dovranno rispondere alle Norme dimensionali e di codice di colori stabilite dalla UNEL e alle Norme costruttive stabilite dal CEI e precisamente:

- Norme CEI 11-17 «Impianti di distribuzione in cavo (modalità di posa) »
- Norme CEI 16-1 «Individuazione dei conduttori isolati»
- Norme CEI 16-4 «Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
- Norme CEI 20-22 «Cavi non propaganti l'incendio, prove»
- Norme CEI 20-33 «Giunzioni e derivazioni per cavi d'energia in B.T.»
- Norme CEI 64-8 «Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua»
- Norme CEI 20-27 «Sistema di designazione cavi per energia e segnalazione»
- Norme CEI 20-35 «Cavi non propaganti la fiamma, prove»
- Norme CEI 20-36 «Cavi resistenti al fuoco, prove»
- Norme CEI 20-38 «Cavi a bassa emissione di gas corrosivi»
- Norme CEI 20-39 «Cavi ad isolamento minerale»



I circuiti dovranno essere realizzati con cavi del tipo non propagante l'incendio aventi le seguenti caratteristiche:

- a) per i circuiti da posarsi in tubazioni interrate.
  - tipo multipolare;
  - conformità alle Norme CEI 20-14 e 20-22 II;
  - tensione nominale 0,6/1 kV;
  - isolamento in PVC qualità R2 antifiamma o qualità G7 ad alto modulo
  - guaina esterna in PVC (di qualità RZ);
  - tipo N1VV-K o FG7OR con guaina a norma CEI 20-22
- b) per i circuiti di distribuzione secondaria e circuiti terminali
  - tipo unipolare
  - conformità alle norme CEI 20-22II
  - tensione nominale 450/750V
  - isolamento in PVC qualità RZ
  - tipo N07V-K
  - tipo multipolare
  - conformità alle norme CEI 20-22II e CEI 20-35
  - tensione nominale 450/750V
  - isolamento in PVC qualità TM2
  - tipo FROR

La sezione dei cavi indicata negli elaborati grafici allegati non esime da un controllo della stessa, in effetti le sezioni indicate sono le minime ammissibili in funzione del carico installato.

La portata dei cavi è stata rilevata dalla tabella CEI UNEL 35024/1.

Dovranno essere rispettate per ciò che concerne gli impianti le seguenti sezioni minime di connessione e precisamente:

- Non inferiore a 1,5 mmq per quanto riguarda i circuiti di segnalazione, ausiliari ed assimilabili, e derivazioni dalla dorsale luce per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti e le prese luce;
- Non inferiore a 2,5mmq per i circuiti in derivazione dalla dorsale F.M. per l'alimentazione delle utenze forza motrice.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio cui appartengono; avranno la seguente colorazione delle guaine:

#### **- Cavi unipolari**

- Conduttori di terra - bicolore giallo/verde
- Conduttori di neutro - blu chiaro
- Conduttori in c.c. - rosso;
- Conduttori per le fasi - nero, marrone, grigio;

**Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo/verde per nessun altro servizio.**

## **- Cavi multipolari**

La colorazione dei cavi dovrà essere:

- per le anime secondo le tabelle UNEL 00722
- per le guaine esterne blu chiaro o grigio medio

Secondo il servizio cui i cavi sono destinati, essi dovranno essere del tipo:

- S senza conduttore giallo/verde
- T con conduttore giallo/verde

Non è ammesso l'utilizzo del conduttore di neutro come conduttore di terra e viceversa, nemmeno con nastratura o identificazione.

In ogni caso il conduttore blu chiaro contraddistinguerà sempre il conduttore di neutro ed il giallo/verde il conduttore di terra.

Non è ammesso l'uso di colori blu e giallo/verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

Non verranno ammessi giunti sui cavi che per tratti di lunghezza maggiore alle pezzature standard in commercio; in tal caso è ammessa la giunzione nella cassetta prossima ai 50m. lineari.

Sono ammesse giunzioni dei conduttori solamente in idonee cassette e nei quadri, per mezzo d'appositi morsetti di sezione adeguata ai conduttori collegati.

I conduttori delle linee dorsali e montanti non devono essere interrotti ad ogni scatola di derivazione ma, eventualmente spelati dell'isolamento esterno solamente per il tratto corrispondente al morsetto di ancoraggio.

Il raggio minimo di curvatura sarà quello prescritto dai costruttori per ogni tipologia di cavo (in ogni caso mai inferiore a 8/10 volte il diametro del cavo esterno).

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali dovrà rimanere invariata per tutto il percorso; tutti i conduttori in partenza da quadri elettrici dovranno essere siglati ed identificati con apposite fascette segnacavo, le stesse dovranno essere poste anche in arrivo nelle cassette di derivazione o eventualmente nei morsetti dell'utenza interessata.

## **- QUADRI ELETTRICI**

### **- Caratteristiche costruttive:**

Il quadro e le apparecchiature da esso contenute saranno in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

- CEI Norma 17.21 (fascicolo 795)
- CEI Norma 17.6 (fascicolo 1126)
- CEI Norma 17.13 V.1 e seguenti
- IEC Norma 694
- IEC Norma 439
- IEC Norma 298

Inoltre saranno conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni D.P.R. 547.

Potranno essere costituiti fondamentalmente in materiale metallico, in materiale termoplastico o in resina. La scelta della tipologia del quadro e del relativo grado di protezione minimo sarà ovviamente subordinato al locale o all'uso destinato desumibile dagli elaborati grafici o dalla presente relazione.

I componenti accessibili dal fronte quadro (organi di manovra ed/o interruzione, strumentazione, comando, segnalazione, ecc...) saranno dotati di doppia targhettatura; un'interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed un'esterna riportante la dicitura funzionale.

I quadri saranno muniti di targhe indicatrici di pericolo, della tensione di esercizio, di identificazione del quadro.

Tali targhe saranno di materiale inalterabile nel tempo e fissate in maniera definitiva al quadro stesso mediante viti o porta targhe.

Tutti i quadri dovranno essere certificati secondo le varie categorie (AN;ANS;ecc...), dovranno avere marchiatura CE e certificato di collaudo e a seconda della richiesta della Committente si dovranno esibire nel caso di quadri del tipo ANS dei certificati di prova di tipo.

#### **- Quadri elettrici in materiale termoplastico**

I quadri costruiti in materiale termoplastico autoestinguente potranno essere del tipo in esecuzione da parete o da incasso, utilizzabili per impianti esterni o interni a seconda del grado di protezione.

Saranno di norma corredati di portelle frontali, queste saranno corredate di cerniere interne invisibili a portella chiusa ed in quantità idonea; saranno inoltre provviste di serrature ad impronta.

Le apparecchiature all'interno dei quadri dovranno essere fissate su appositi profilati imbullonati alle strutture.

A tale proposito si dovranno rigorosamente rispettare, nel posizionamento degli interruttori, le distanze di rispetto indicate dalle varie case costruttrici.

#### **- Cablaggi e morsettiere**

I collegamenti di potenza porteranno il contrassegno della fase d'appartenenza o della funzione di neutro o di terra (L1 - L2 - L3 - N - PE) per mezzo d'idonee fascettature numerate.

I collegamenti ausiliari saranno muniti d'anelli d'identificazione sfilabili, riportanti la numerazione dei relativi schemi, se realizzati in cavo multipolare, ogni singola anima dovrà inoltre essere numerata con un numero progressivo stampigliato sull'isolamento.

L'isolamento dei conduttori sarà di materiale termoplastico con grado di isolamento minimo di 3 kV e di tipo non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22.

Tutti i conduttori dovranno essere contraddistinti da una siglatura alfanumerica come indicato negli elaborati ed in particolare modo negli schemi funzionali.

Le siglature saranno riportate ai terminali di ogni singolo conduttore.

Tutti i conduttori saranno opportunamente muniti di capocorda, puntalini o saldati nei punti di connessione.

Le morsettiere saranno montate su appositi profilati di sostegno e saranno di materiale incombustibile e non igroscopico.

I morsetti saranno largamente proporzionati rispetto alla sezione del cavo da collegare e in ogni caso non inferiore ai 4 mmq.

Non dovranno comunque alloggiare più di 2 conduttori per lato di ogni morsetto.

A seconda della tipologia di circuito di dovranno adottare i seguenti tipi di morsetto:

- circuiti voltmetrici sezionabili con prese di derivazione
- circuiti amperometrici cortocircuitabili e sezionabili con appositi ponti e prese di derivazione
- alimentazioni in a.c. e d.c. sezionabili
- altri circuiti normali, passanti

I contatti disponibili degli interruttori e di altre eventuali apparecchiature dovranno essere riportate in morsettiera.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari e di misura all'interno del quadro sarà eseguito entro apposite canaline in plastica munite di coperchio facilmente asportabile.

### - Interruttori modulari

Norma di riferimento

CEI 23-3

CEI 23-18

Marchiatura

CE

Potranno essere di tipo magnetico, magnetotermico, magnetotermico differenziale ed aventi caratteristiche come riportato negli elaborati grafici.

identificazione delle caratteristiche generali:

Esecuzione compatta ed idonea per il montaggio su profilato a barra DIN

Numero di poli

2 - 3 - 4 poli

aventi sezionamento simultaneo di tutti i poli compreso il neutro.

Portata Ith

3 - 80A

Curve di intervento

B-C-D

Tensione nominale

230/400V

Potere di interruzione secondo CEI 23.3

**minimo**

6 kA

variabile secondo il punto d'installazione

Soglia di intervento differenziale

0,03 – 0,5°

### - APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE

Tutti gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere montati su supporti in materiale plastico autoestinguente e tali da realizzare l'isolamento elettrico tra le parti attive e la placca di finitura.

La struttura meccanica del supporto dovrà essere particolarmente robusta ed atta a garantire un facile e rapido montaggio ( a scatto nella parte posteriore ) degli apparecchi.

Detti supporti dovranno essere fissati mediante viti imperdibili alle relative scatole di contenimento con caratteristiche adeguate alla tipologia dell'impianto; nel caso di un impianto in esecuzione incassata le scatole dovranno essere in materiale isolante quadrate e/o rettangolari, nella condizione di un impianto in esecuzione a vista dovranno essere dello stesso materiale delle scatole di derivazione utilizzate per la distribuzione generale dell'impianto stesso.

Tutte le apparecchiature, in generale, dovranno avere portata nominale minima di 10A con una tensione di 220V, tensione di prova 2kV alla frequenza di 50Hz applicata per 1 minuto con corrente nominale di 10A, essere dotate di morsetti atti a consentire il collegamento di conduttori di sezione massima 4mmq; detti morsetti dovranno essere del tipo a piastrina con viti imperdibili di diversa colorazione per favorire l'identificazione dei collegamenti.

Tutti i componenti dovranno essere dotati del marchio IMQ ed essere conformi alle norme CEI 23-9; tutti gli apparecchi elettrici di comando, nonché le prese, posizionate in locali predisposti alla presenza di persone portatrici di handicap dovranno soddisfare le prescrizioni del D.M. n°236 del 14/06/89 e legge n° 13 del 09/01/89 e successive.

Gli interruttori saranno del tipo civile con portata minima 10A con tensione nominale 220V; dovranno essere adatti a sopportare le extracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi ( lampada a fluorescenza ).

Nella scelta occorrerà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato, gli interruttori automatici magnetotermici dovranno avere un potere d'interruzione minimo di 3KA alla tensione di 250V 50Hz ed essere adatti per l'installazione su telai portafrutti precedentemente descritti, saranno inoltre di tipo unipolare con neutro apribile ed occuperanno un modulo.

Tutte le prese di corrente dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo le regole dell'arte; l'altezza di installazione non dovrà essere inferiore a 175 mm dal piano pavimento (tradizionale o sopraelevato).

Le prese di corrente saranno del tipo modulare per installazione su telaio portafrutti, conforme alla normativa CEI 23-5 «prese e spine per usi domestici e simili», dovranno essere dotate di schermo di sicurezza mobile che impedisca l'introduzione, anche volontaria di corpi filiformi che possano venire a contatto con parti in tensione, in modo da assicurare un grado di protezione meccanico non inferiore a IP20.

Per poter effettuare il cablaggio del tipo entra-esce, i morsetti dovranno essere del tipo adatto a tale tipo di cablaggio, **si potrà eseguire questo tipo di derivazione (cavallottamento) solo per l'allacciamento di una sola presa posta in un'altra scatola portafrutti.**

## **- APPARECCHI ILLUMINANTI**

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno del tipo fluorescente, con caratteristiche più avanti specificate e , dotate di marchio di qualità IMQ e conformi secondo le vigenti normative e leggi e precisamente:

Norma CEI 34-3 per quanto concerne i tubi fluorescenti

Norma CEI 34-4 per alimentatori di lampade fluorescenti tubolari

Norma CEI 34-5 per gli starter

Norma CEI 34-14, 34-18, 34-21, 34-22, 34-23, 34-31 per i corpi plafoniera

Norma CEI 34-26 per i condensatori

Norma CEI 100-2 per quanto concerne i limiti e metodi di misura delle caratteristiche delle lampade fluorescenti e degli apparecchi di illuminazione relative ai radiodisturbi.

D.M. 09/10/80

Gazzetta Ufficiale n°296

direttive CEI 76/890 del 04/11/76

### **- Esecuzione normale**

La foggia e la struttura degli apparecchi illuminanti dovrà essere tale da garantire lo smaltimento del calore sviluppato all'interno senza che si raggiungano temperature pregiudizievoli per le apparecchiature in esse contenute.

Si dovranno utilizzare, a seconda della tipologia, degli apparecchi illuminanti dotati di portafusibile di protezione fissato sulla base, morsetti di connessione della linea di alimentazione, morsetto di terra condensatore di rifasamento a  $\cos\phi$  superiore a 0,9; l'accessibilità quindi dovrà essere tale per cui negli stessi si avrà il suddetto equipaggiamento elettrico (comprensivo di reattori, starter etc.)

In tutti i tipi di apparecchi illuminanti dovranno essere rese possibili le seguenti possibilità:

- Rimozione dello schermo nel modo più agevole con possibilità di sospensione
- Accessibilità all'equipaggiamento elettrico previa rimozione o meno delle lampade fluorescenti e delle eventuali parabole riflettenti, sbloccaggio e ancoraggio della piastra portacomponenti a mezzo di opportune staffe o tiranti anticaduta.

Si consiglia di non ponticellare fra loro più di due apparecchi illuminanti.

Inoltre è buona tecnica il non eseguire derivazioni e giunzioni all'interno delle cassette portafrutto, ma di utilizzare le apposite cassette di derivazione.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere del tipo specificato nelle tavole di progetto e comunque essere concordati prima dell'ordinazione con la Committente (mediante campionatura); si desidera rimarcare che la Committente si riserva l'opzione di un'eventuale fornitura diretta degli apparecchi illuminanti in conto lavorazione; tale opzione non avrà vincoli a riguardo dell'Appalto secondo quanto previsto al paragrafo 1.A.7. del presente capitolato.

### **- Esecuzione stagna**

Dovranno essere del tipo fluorescente, adatti al montaggio singolo a plafone o in sospensione con tige di supporto o sospensioni equivalenti.

Avranno il corpo in policarbonato autoestinguente in classe V2, infrangibile, stampato ad iniezione o in resina di poliestere con fibra di vetro o in «edistir» antiurto termoresistente; il riflettore sarà in acciaio verniciato bianco, con fissaggio al corpo mediante perni.

Lo schermo sarà del tipo prismaticizzato all'interno, in policarbonato autoestinguente in classe V2 o in resina di poliestere con fibra di vetro, virtualmente infrangibile, stabilizzato agli UV, trasparente stampato ad iniezione.

Saranno inoltre completi di pressacavo idoneo a garantire un grado di protezione minimo pari ad IP65, portafusibile sezionabile fissato sulla piastra porta apparecchiature, morsetto di terra, i conduttori di cablaggio saranno del tipo termoresistente HT 105°C non propagante l'incendio norme CEI 20-22/II, condensatore di rifasamento a  $\cos\phi$  oltre 0,9.

### **- Apparecchi illuminanti di sicurezza autonomi**

Per quanto riguarda l'esecuzione dell'impianto di illuminazione di sicurezza occorrerà utilizzare degli apparecchi illuminanti del tipo fluorescente con corpo in materiale plastico autoestinguente, parabola riflettente in lamiera di acciaio smaltata o in alluminio anodizzato, schermo in policarbonato autoestinguente stampato ad iniezione trasparente o prismaticizzato con guarnizioni di chiusura.

All'interno dovranno essere montati il reattore completo di alimentatore di mantenimento in carica delle batterie, le batterie autoricaricabili al Ni-Cd aventi un'autonomia non inferiore a 1 ora, una spia di segnalazione di presenza tensione.

Ove richiesto sullo schermo dovrà essere applicato un pittogramma adesivo recante la dicitura «Uscita di sicurezza» o indicazioni alternative.

La potenza delle lampade dovrà essere circa 24W.

Questa tipologia di lampada potrà risultare del tipo ad incasso o da parete.

In alcuni locali si dovranno invece dotare gli apparecchi illuminanti di «illuminazione normale», di un complesso di autoalimentazione completo di batterie ermetiche al Ni/Cd ed inverter, con autonomia minima di 1 ora, e commutatore dall'alimentazione di rete a quella di emergenza di tipo elettronico con soglia di inserimento al 70% della tensione di rete; al mancare della rete detto complesso provvederà all'accensione di un tubo fluorescente presente nell'apparecchio illuminante.

Il gruppo autoalimentante in tale caso dovrà essere idoneo a mantenere comunque le caratteristiche tecniche prima esposte in riferimento al tipo ed alla potenza delle lampade installate.

## **- IMPIANTO DI TERRA**

Tutti i circuiti facenti capo agli impianti elettrici del fabbricato saranno collegati a impianto di terra mediante bandelle equipotenziali. La sezione del cavo di protezione (terra) sarà uguale alla sezione del cavo del circuito sotteso.

Tutti questi cavetti di protezione saranno collegati in modo da creare il nodo equipotenziale in prossimità del quadro elettrico di locale.

Dalle bandelle equipotenziali sarà realizzato il collegamento con treccia in rame al circuito di protezione con relative puntazze min. 3 da posizionarsi nel cortile antistante.