



**COMUNE DI ROMA
SOVRAINTENDENZA BB. CC.
U.O. INTERSETTORIALE
Servizio Prevenzione e Protezione**

**Corso di formazione
Quaderno N° 5**

Parte II

**GLI IMPIANTI ELETTRICI
“ I’illuminazione d’ emergenza “**

L'ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

La norma Uni EN 1838 "illuminazione di emergenza" pubblicata nell'anno 2000 ha chiarito i dubbi nati con le precedenti disposizioni legislative sia in merito alle definizioni di illuminazione di "sicurezza" o di "emergenza" sia sulla diversa funzione affidata alle due diverse tipologie d'impianto.

Il termine "illuminazione d'emergenza" in base alla norma acquisisce un significato generico racchiudendo in se vari tipi di applicazione :

Norma UNI EN 1838/2000 **Forme specifiche d'illuminazione d'emergenza**

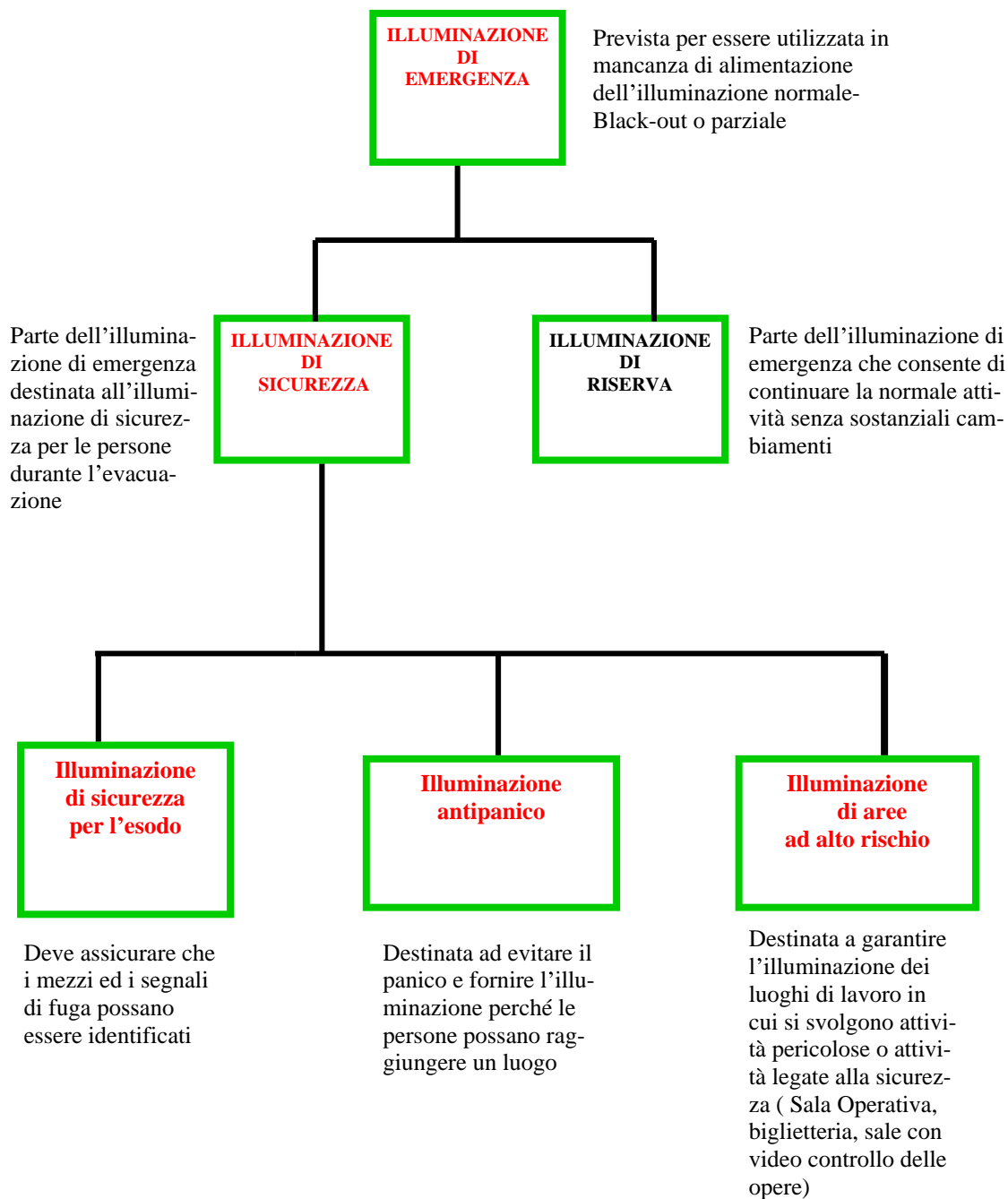


Fig. 1

DOVE DEVE ESSERE PREVISTA L'ILLUMINA- ZIONE DI SICUREZZA

Rif. 1

In mancanza di riferimenti legislativi per le caratteristiche d'impianto valgono quelli della norma UNI EN 1838

Rif.to 2

-comma 8, punto3 art.33
D.Lgs 626/ 94
-comma 1, punto11 art.33
D.Lgs 626/ 94
-art.31 DPR 547/55

Rif.to 2

-comma 8, punto3 art.33
D.Lgs 626/ 94
-comma 1, punto11 art.33
D.Lgs 626/ 94
-art.31 DPR 547/55

Rif.to 4

-Art. 8 del D.P.R. 418 /95

Rif.to 5

Norma CEI 64-15

Rif.to 6 e 7

-D.M. 19/08/96
-CEI 64.8

Rif.to 8

-D.M. 587/87
-D.P.R. 268/94
-D.P.R. 162/99
-D.M. 236/89

Rif.to 9

-Art. 341 del D.P.R. 547/55
-CEI 11.1

Ad oggi esiste una complessa elencazione di attività e luoghi di lavoro dove la vigente legislazione in materia di prevenzione incendi e sicurezza nei luoghi di lavoro obbliga l'utilizzo di impianti di illuminazione d'emergenza, alcune volte prevedendone l'obbligo in maniera generica senza dare precise indicazioni dimensionali e caratteristiche (**Rif.to 1**).

Nell'ambito specifico della Sovrintendenza le strutture principalmente interessate sono senza alcun dubbio quelle utilizzate come uffici e musei, le quali, comunque, non devono essere osservate solo come singola attività, ma secondo le categorie di attività trasversali che investono l'obbligatorietà degli impianti in oggetto.

Le strutture ed i locali nei quali si esplicano le attività della Sovrintendenza dove è prevista l'installazione degli impianti di sicurezza possono così riassumersi:

- * **in via generale in tutti i luoghi di lavoro ed uffici (**Rif.to 2**) ;**
- * **edifici pregevoli per arte e storia ed edifici che contengono biblioteche, musei, archivi, gallerie, collezioni, esposizioni, mostre e simili(**Rif.to 3**) ;**
- * **sale di lettura e sale aperte al pubblico(**Rif.to 4**) ;**
- * **sale con sistemi di video controllo a protezione delle opere di valore storico ed artistico (**Rif.to 5**) ;**
- * **auditori e sale convegno (**Rif.to 6**) ;**
- * **intrattenimenti e spettacoli all'aperto (**Rif.to 7**) ;**
- * **ascensori (**Rif.to 8**) ;**
- * **centrali termiche e cabine di trasformazione di energia elettrica (**Rif.to 9**) .**

DOVE E COME IN- STALLARE GLI APPARECCHI

L'impianto di illuminazione di sicurezza di un edificio o di un qualsivoglia luogo di lavoro deve essere previsto nei sotto elencati punti, tenendo presente che l'indicazione minima dettata dalla normativa deve essere generalmente integrata dal progettista in funzione della destinazione d'uso dei locali ed al rischio derivante dalle attività previ-

Rif.to 1

La componentistica degli impianti di sicurezza ed in particolare modo i corpi illuminanti e le protezioni è buona regola che siano contrassegnati per una immediata individuazione e facilitazione delle attività di controllo, verifica e manutenzione

ste per le singole situazioni (**Rif.to 1**) :

- 1) **in corrispondenza di ogni uscita di sicurezza indicata (Fig. 2 punto 1) ;**
- 2) **in corrispondenza di ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza (Fig. 2 punto 2);**
- 3) **ad una distanza non inferiore a mt. 2 (in senso orizzontale) da ogni rampa di scale ed ad ogni cambio di livello o gradino presente sul percorso (Fig. 2 punto 3);**
- 4) **in corrispondenza dei segnali di sicurezza (Fig. 2 punto 4);**
- 5) **in corrispondenza di ogni cambio di direzione della vie d'esodo (Fig. 2 punto 5);**
- 6) **in corrispondenza di ogni intersezione dei corridoi (Fig. 2 punto 6);**
- 7) **immediatamente all'esterno di ogni uscita che porta in luogo sicuro (ad eccezione se l'uscita accede direttamente su pubblica strada illuminata) (Fig. 2 punto 7);**
- 8) **ad una distanza non inferiore a mt. 2 da ogni punto o locale di pronto soccorso (postazione personale squadre emergenza, telefono di soccorso etc) (Fig. 2 punto 8);**
- 9) **ad una distanza non inferiore a mt. 2 da ogni dispositivo antincendio (estintore, manichetta, pulsanti d'allarme) (Fig. 2 punto 9).**

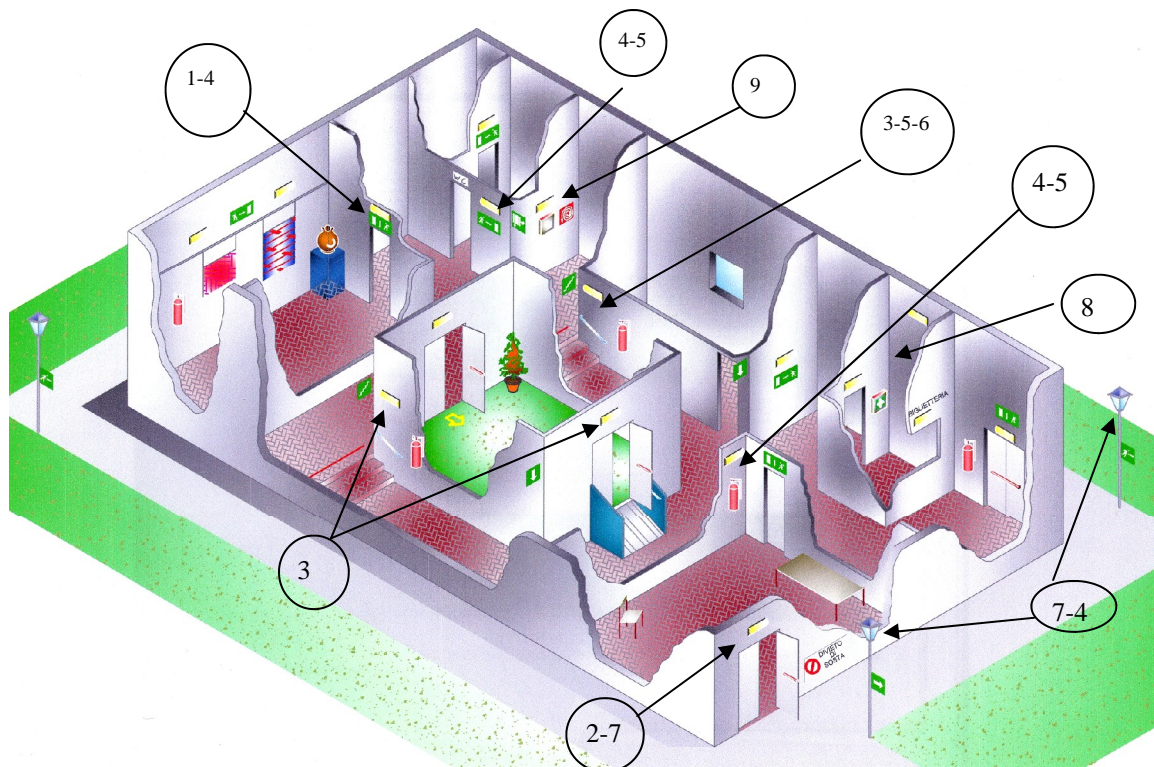


Fig. 2 esempio di illuminazione di sicurezza e segnaletica

Rif.to 1

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono essere installati ad altezza non inferiore a mt. 2 dal piano di calpestio, in caso contrario devono essere protette con griglie o vetri idonei. Il posizionamento a parete o a soffitto è un'opzione .



Fig. 3

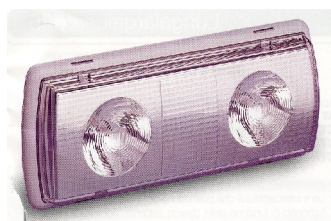


Fig. 4

LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

L'illuminazione di sicurezza (Rif.to1) predisposta per illuminare il locale in caso di interruzione della rete di alimentazione, deve inoltre possedere i requisiti per rendere possibile l'identificazione immediata della segnaletica di sicurezza e di conseguenza il percorso da seguire per giungere nel luogo sicuro.

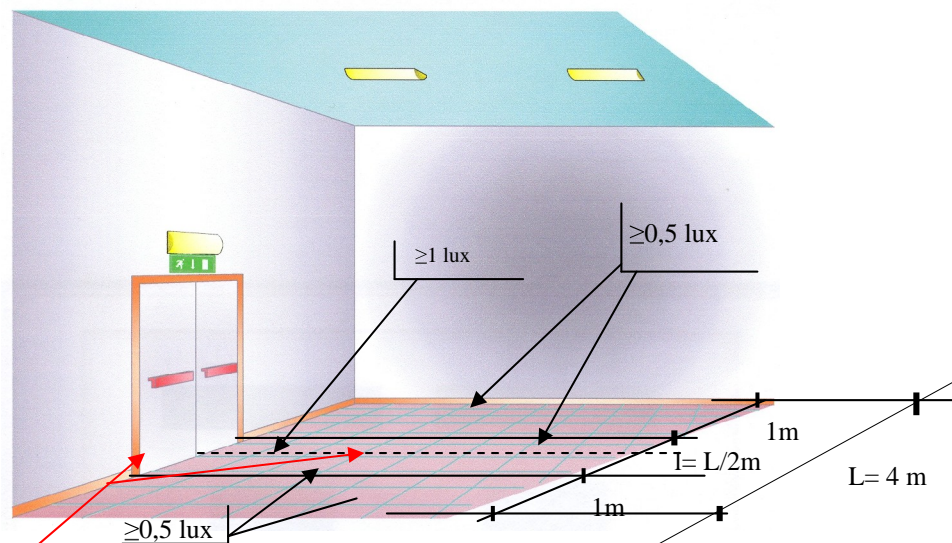
Normalmente vengono utilizzati allo scopo, cartelli di dimensioni appropriate e predeterminate (vedi dimensionamento segnaletica di sicurezza) preferibilmente del tipo fosforescente e/o luminescente o retroilluminanti (illuminati da sorgente interna Fig. 3).

Il ricorso alla segnaletica d'esodo di tipo retroilluminante, tra l'altro non obbligatoriamente previsto dalla normativa, può essere adottato:

- 1) per diminuire il numero di corpi lampada dell'impianto di sicurezza compatibilmente alle esigenze architettoniche del locale o della struttura in generale ;
- 2) sulla base delle diverse esigenze d'esercizio della struttura nell'arco dei periodi di attività e di inattività (per esempio risulta superfluo ed antieconomico mantenere funzionante l'impianto di emergenza nel suo totale in un Museo durante l'orario notturno: con una diversificazione delle funzioni dell'impianto potrebbe rimanere funzionante la luce notturna/sicurezza e fuori servizio quella di sicurezza e/o di segnalazione) ;
- 3) per illuminare zone per le quali è richiesto un particolare illuminamento è possibile, con la vasta scelta di apparecchiature disponibili sul mercato, ricorrere all'utilizzo di apparecchi illuminanti a doppio effetto (Fig. 4).

La norma UNI-EN 1838/2000 prevede, a carattere generale, che per :

- **le vie d'esodo** di larghezza fino a 2 mt. , sia garantito un illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale non inferiore ad 1lx e che la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via d'esodo, abbia un illuminamento non inferiore del 50% del valore precedente. Le vie d'esodo di larghezza maggiore devono essere considerate come insieme di percorsi di larghezza pari a 2 mt. , oppure essere fornite di illuminazione antipanico (Fig. 5); autonomia 1 h;T intervento: 5 s per 50% , 60 s per 100%;



5 lux ad 1 m dal pavimento
secondo rif.to legi
slativo

Fig. 5

- **illuminazione antipanico** l'illuminamento orizzontale al suolo non risulti minore di **0,5 lx** sull'intera area non coperta; autonomia 1h; T intervento: **5 s** per 50% , **60 s** per 100%;
- **illuminazione di aree ad alto rischio** rilevata sul piano di riferimento non risulti minore del 10% dell'illuminamento previsto per l'attività e comunque non inferiore a 15 lx; autonomia minima pari al tempo in cui esiste rischio per le persone; T intervento 0,5 s.

Ai fini di un contenimento dell'effetto di abbagliamento la norma mette a disposizione un prospetto utile al posizionamento altimetrico di un corpo illuminante in funzione alla sua intensità luminosa emessa

Altezza di installazione rispetto al suolo h m	Intensità luminosa massima per illuminazione di vie d'accesso ed antipanico cd	Intensità luminosa per illuminazione di aree ad alto rischio cd
$h < 2,5$	500	1000
$2,5 \leq h < 3,0$	900	1800
$3,0 \leq h < 3,5$	1600	3200
$3,5 \leq h < 4,0$	2500	5000
$4,0 \leq h < 4,5$	3500	7000
$h \geq 4,5$	5000	10.000

Oltre che considerare che i valori indicati devono intendersi minimi è necessario tener conto che alcune disposizioni legislative prevedono obblighi più restrittivi e viceversa: in tale ultimo caso i valori da recepire vanno presi

dalla norma tecnica UNI 1838, CEI 64.8 e CEI 64.15.

I casi più restrittivi da tenere presenti sono riferiti a:

- **Edifici pregevoli.....** (omissis) dove :
 - 1) autonomia calcolata sul tempo necessario a consentire l'evacuazione di tutte le persone presenti con tempo minimo 1h;
 - 2) illuminamento minimo da permettere il rilevamento delle immagini;
 - 3) alimentazione automatica con tempo entro 0,5 sec;
 - 4) Illuminamento medio ad 1 mt da terra non inferiore a 2 lx con un minimo di 1 lx in tutti gli ambienti nei quali abbia accesso il pubblico, 5 lx con un minimo di 2,5 lx nelle zone di deflusso, 5 lx in corrispondenza delle uscite e uscite di sicurezza (**vedi Fig. 5**).

- **Locali di pubblico spettacolo, sale di lettura, sale convegni, sale congressi, eventi in genere all'aperto.....** (omissis) dove :
 - 1) alimentazione automatica con tempo entro 0,5 sec;
 - 2) ricarica completa entro 12 h;
 - 3) autonomia calcolata sul tempo necessario a consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento con tempo minimo 1 h;
 - 4) illuminamento medio ad 1 mt da terra non inferiore a 5 lx lungo le vie d'uscita, 2 lx negli altri ambienti accessibili al pubblico.

NOTA

Nel dimensionamento dell'impianto i valori previsti dalla norma vanno presi come "valori minimi ammissibili" e pertanto è necessario un sovradimensionamento dell'illuminamento per :

- diversa percezione visiva da persona a persona (bambini, longilinei, brevilinei, giovani, anziani)
- diversi tempi di adattamento alla nuova situazione di illuminamento
- diversi tempi di reazione alla situazione di panico
- livelli di illuminamento pervenibili solo dagli apparecchi di illuminazione che non devono tenere conto di segnali retroilluminanti e da effetti di riflessione
- mantenimento dei livelli di illuminamento per tutta la durata degli apparecchi (coefficiente di degrado).

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Allo scopo di rendere più leggibili i segnali di sicurezza la norma UNI 1838 impone alcune condizioni illuminotecniche per migliorare la sua uniformità di illuminamento, obbligatorie da parte del fabbricante.

Dovendo procedere al posizionamento è utile invece sapere che sia la norma UNI che il D.Lgs 493/96 forniscono alcune indicazioni:

visibilità secondo UNI EN 1838 calcolata mediante:

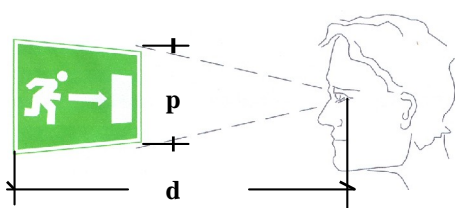
$$d = s \times p$$

dove **d** è la massima distanza di visibilità in mt.

p è l'altezza del pittogramma in mt

s vale 100 per segnali fotoluminescenti

200 per segnali retroilluminanti



visibilità secondo D.Lgs 493/96

$$L = \sqrt{A \times 2000}$$

dove **A** è la superficie del segnale in mq

L è superficie del pannello in mq.

Il decreto non prende in considerazione i cartelli retroilluminanti e la formula è valida per distanze fino a 50 mt.

Fig. 6

DISTANZA	DIMENSIONI MINIME DI UN PANNELLO PER ESSERE PERCETTIBILE (cm.)	
30	50 x 90	60 x 75
15	40 x 30	50 x 25
10	25 x 20	30 x 15

Si desume che:

- ogni cartello di dimensioni predeterminate deve essere riproposto ad intervalli pari a circa la distanza di percettibilità (p.e. 40 x 30 cm ogni 15 mt.);

-i cartelli indicatori dei percorsi devono essere apposti preferibilmente "a bandiera";

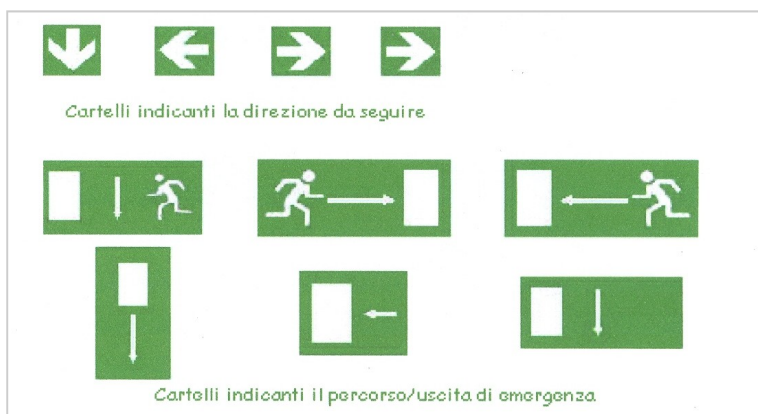


Fig. 7a

-ad una scarsa segnaletica è preferibile eccedere purché l'esagerazione non produca confusioni e rallentamenti
Nelle **figure 7a e 7 b** sono riportati, come esempio, alcuni dei pittogrammi previsti dalla normativa vigente più utilizzati per la segnaletica di sicurezza .

Cartelli indicanti attrezzature antincendio e pronto soccorso



Fig. 7b

I CORPI ILLUMINANTI

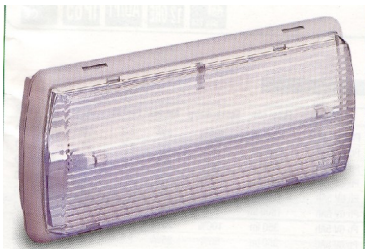


Fig. 8a

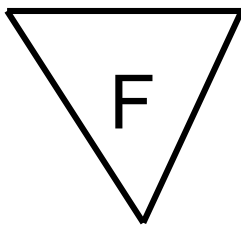


Fig. 8b

Gli apparecchi di illuminazione per l'emergenza sono comunque dei normali corpi illuminanti Fig. 8a che devono rispondere ai requisiti previsti dalla norma CEI 34-21, ma essendo funzionali all'emergenza debbono avere anche i requisiti di cui alla CEI 34-22 e tutti devono essere contrassegnati con il marchio di cui alla Fig. 8b che sta ad indicare la classificazione come idonei al montaggio diretto su superfici normalmente infiammabili.

Attualmente sul mercato sono disponibili due grandi categorie di apparecchi di illuminazione d'emergenza, ognuna utilizzabile sia per l'illuminazione di sicurezza che per l'illuminazione di riserva:

- **apparecchio d'emergenza autonomo:** la fonte di alimentazione è interna all'apparecchio e realizzata tramite accumulatore alimentato dalla rete normale
 - **illuminazione permanente** = lampada sempre accesa
 - **illuminazione non permanente** = si accende solo alla mancanza di alimentazione di rete
 - **illuminazione combinata** = corpo costituito da due apparecchi di cui uno dedicato all'emergenza (permanente e non permanente)
- **apparecchio di emergenza ad alimentazione centralizzata:** la fonte di alimentazione è esterna e proveniente generalmente da un soccorritore (Gruppo Elettrogeno , UPS, batterie o combinazione dei sistemi):
 - **illuminazione permanente** = lampada sempre accesa
 - **illuminazione non permanente** = si accende solo alla mancanza di alimentazione di rete
 - **illuminazione combinata** = corpo costituito da due apparecchi di cui uno dedicato all'emergenza (permanente e non permanente)

Modo d'inibizione:

l'inibizione è il modo di funzionamento più controverso e non sempre consigliabile ma che comunque presenta indubbi vantaggi.

Consiste nell'inibire, mediante comando, l'accensione al venir meno dell'alimentazione ordinaria quando si hanno locali che in orario di inattività viene tolta l'alimentazione.

Se non esistesse tale comando scatterebbe l'illuminazione d'emergenza con conseguente scarica degli accumulatori del soccorritore e vorrebbe dire trovarle non pronte al momento dell'entrata in attività del locale. Ma, se per un qualsiasi motivo il contatto non venisse ripristinato l'illuminazione d'emergenza resterebbe disattivata ad insaputa del gestore. Da non dimenticare anche l'eventuale fattore umano che potrebbe portare alla dimenticanza di riattivare l'emergenza al momento della ripresa delle attività. Per limitare il primo problema è possibile realizzare il circuito di inibizione come circuito di sicurezza, per il secondo è sufficiente collegare i due comandi mediante interblocco.

Nella Fig. 9 è riportato come esempio uno schema d'impianto di illuminazione d'emergenza integrato con un sistema di alimentazione preferenziale permanente e non permanente e sistema autoalimentato (permanente e non permanente) in maniera da elevare il livello di sicurezza dell'impianto (*impianto ridondante*), infatti avere una fonte di energia del tutto simile a quella fornita dall'ente erogatore permette di utilizzare contemporaneamente allo stesso scopo plafoniere e apparecchi autoalimentati ottenendo sia una diminuzione delle probabilità di guasti ed un aumento totale del tempo di scarica in quanto somma del tempo di scarica delle batterie del soccorritore e delle batterie degli apparecchi autoalimentati.

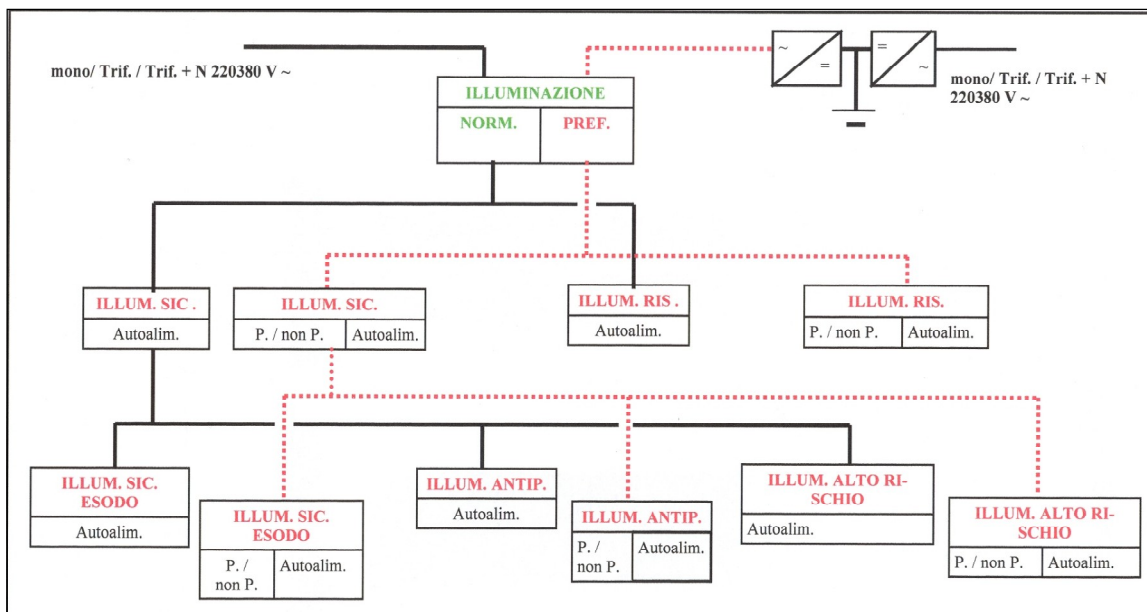


Fig. 9

SOCORRITORI

Se l'alimentazione del parco lampade di emergenza di un qualsiasi sito o parte di esso è centralizzato, l'alimentazione non risiede nell'apparecchio ma proviene da una sorgente indipendente dall'alimentazione ordinaria (E-NEL/ACEA) in genere da un soccorritore costituito da U.P.S. / inverter/ gruppi di continuità e/o da Gruppo Elettrogeno.

I gruppi elettrogeni sono macchine elettromeccaniche con motore primario endotermico collegato coassialmente ad un generatore di elettricità.

Gli inverter (comunemente chiamati anche UPS o gruppi di continuità) sono macchine elettriche statiche che permettono di avere in condizioni di emergenza una riserva di energia tramite gruppi di accumulatori, per alimentazione di utenze privilegiate (illuminazione di sicurezza, illuminazione d'esodo, illuminazione per aree ad alto rischio, illuminazione di riserva).

In genere è composto da un circuito elettronico per la ricarica e la conversione di energia da un gruppo accumulatori.

In presenza di rete, il sistema provvede alla ricarica delle batterie, mentre in situazione di mancanza della stessa, preleva l'energia dagli accumulatori e la fornisce al carico dopo averla trasformata in alternata.

La sua autonomia è relazionata al carico ed alla capacità del pacco accumulatori.

La convenienza dell'utilizzo di un soccorritore diventa fondamentale in:

- * Situazioni di particolari vastità dell'impianto e di particolari livelli di sicurezza che si vogliono raggiungere prevedendo con la miscelazione dei tipi di apparecchi la ridondanza dell'impianto
- * Quando si vuole semplificare la manutenzione
- * Quando si vuole comandare a piacere il funzionamento
- * Quando si hanno potenze complessive superiori a 1000 V.A.
- * Quando si vuole monitorare sia il soccorritore sia il carico
- * Quando si vuole realizzare un illuminamento per aree ad alto rischio o altri utilizzatori ritenuti utili ai fini della sicurezza.
- * Quando si vuole gestire il funzionamento attraverso comandi e segnalazioni a distanza con monitoraggio contemporaneo del soccorritore e del carico.

Installazione :

Per l'installazione bisogna seguire quanto indicato dal "manuale istruzioni" che in conformità alla normativa ed al tipo di accumulatori impiegati darà dettagliate

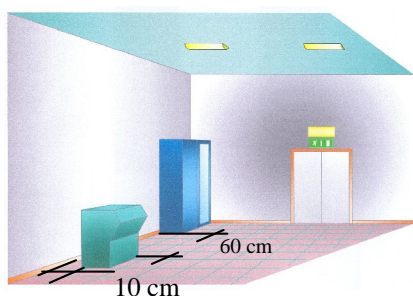


Fig. 10

disposizioni. In via generale l'ambiente deve essere ampio in maniera da permettere la normale manutenzione (Fig. 10), idoneamente ventilato per evitare surriscaldamenti e la permanenza di eventuali gas prodotti dalle batterie, non umido e non polveroso per non compromettere i circuiti elettronici e senza la presenza di agenti aggressivi.

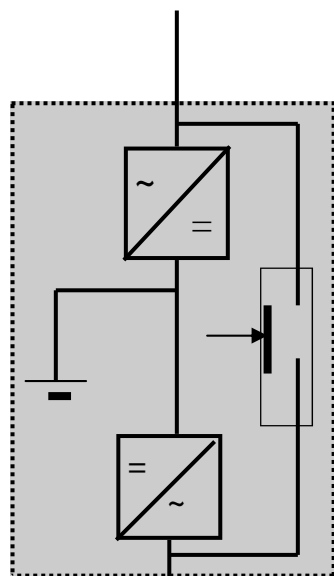
Funzionamento del sistema (Fig. 11) :

Tipo a **“tempo zero”** : il carico è costantemente alimentato dall'inverter che fornisce una tensione sinusoidale, filtrata e stabilizzata in tensione, forma e frequenza, generalmente corredato di trasformatore d'isolamento in uscita, adatto a carichi informatici ed utenze sensibili e vitali. Il suo utilizzo in ambienti della Sovrintendenza può essere compatibile quando oltre all'illuminazione d'emergenza nel sito è prevista una alimentazione preferenziale per rete informatica.

Tipo ad **“intervento breve”** : il carico è alimentato dall'inverte entro 0,3 s ÷ 20 ms in grado di fornire una tensione sinusoidale o ad onda quadra indicati in particolar modo per impianti di illuminazione d'emergenza, illuminazione di riserva,combinatori telefonici, forza motrice d'emergenza per impianti di pompaggio etc .

ALIMENTAZIONE

- ~ mono 220 V
- ~trif 220 220 V
- ~trif + N 380 V



CARICO

- ~ mono 220 V
- ~trif 220 220 V
- ~tri+ N 380 V

Il carico (permanente o non permanente) è costantemente alimentato dall'inverter o dal circuito By-Pass

- a) fino a quando l'alimentazione è presente e con valori standard il sistema prevede ad alimentare il carico
- a') il carica batterie mantiene le batterie ai massimi livelli
- b) se l'inverter sincronizzato ai valori standard della rete d'ingresso legge un sovraccarico, una diversa tensione o un guasto della macchina stessa, senza una limitazione di sorta trasferisce il carico alla rete = **allarme**
- c) se l'inverter legge la mancanza della rete di alimentazione il carico è alimentato dal gruppo batterie/inverter con autonomia dipendente dall'energia accumulata = **allarme**. In questa fase la batteria è in scarica ed il modulo d'uscita permette di conoscere istante per istante l'autonomia residua dal pannello di controllo.

Fig. 11

Tutti i soccorritori sono dotati di un pannello di controllo (**Fig 12**) che rappresenta l'interfaccia con l'operatore locale mediante un display e tastiera di comando e programmazione.

Le principali visualizzazioni presenti sono:

- data ed ora;
- valori della tensione e della corrente d'ingresso;
- valori della tensione, della corrente e della potenza in uscita;
- misura della temperatura della macchina;
- autonomia disponibile;
- diagnostica dei moduli
- data ed ora di esecuzione test e controlli;
- giornale dei principali eventi.

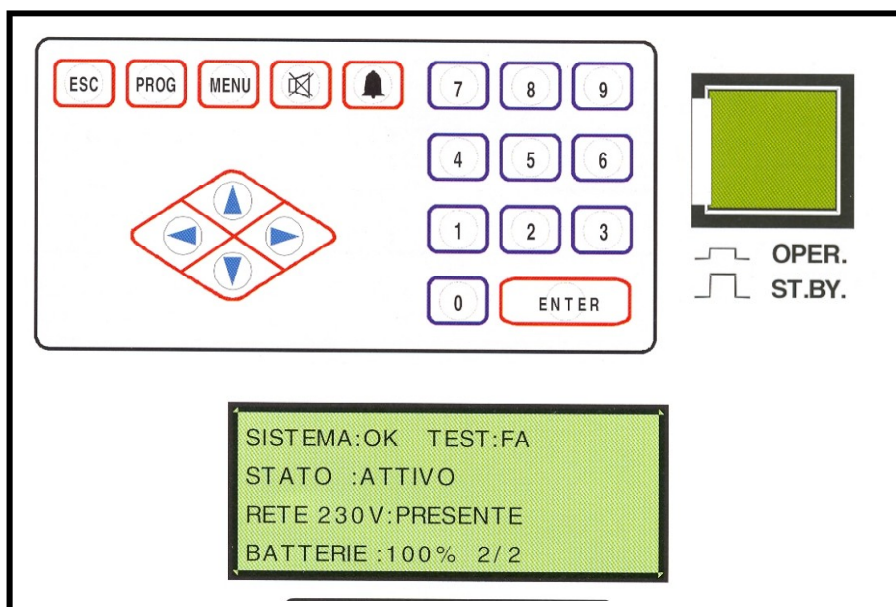


Fig. 12 Tastiera di programmazione, display e pulsante marcia/arresto di un inverter

VERIFICHE, CONTROLLI E MANUTENZIONE

Abbiamo analizzato i vari tipi di apparecchiature illuminanti, il loro impiego e le funzioni a cui sono dedicate per assolvere a quanto dettato dalle vigenti norme in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro.

Lo scopo prefisso dalla lettura dei precedenti paragrafi dovrebbe materializzarsi con l'apprendimento delle operazioni di verifica e controllo demandato all'utente fina-

le.

Il personale impiegato nei vari luoghi di lavoro ed in particolar modo quello demandato al controllo e verifica (Addetto al S.P.P. e componenti delle squadre di emergenza), come riportato nei “piani per la gestione delle emergenze e primo soccorso” in atto presso i vari luoghi di lavoro, deve:

- verificare giornalmente gli indicatori di corretta alimentazione e la relativa segnaletica;
- effettuare settimanalmente una prova funzionale dell'impianto simulando la mancanza di alimentazione di rete avendo l'accortezza:
 - di non superare di un quarto l'autonomia nominale (se effettuata con attività in esercizio)
 - di non eseguire le prove in orari in cui eventuali black-out generino situazioni di maggior rischio;
- effettuare semestralmente un test di autonomia simulando la mancanza di rete fino al completo esaurimento dell'energia di alimentazione e controllandone i tempi di spegnimento;
- mantenere aggiornato il “registro degli interventi” annotandone il risultato dei test agli interventi di manutenzione.