IL GIORNALE DELL'INSTALLATORE ELETTRICO

gie

DBInformation digital, business & publishing

www.elettricoplus.it

ANNO XXXV - N.9 SETTEMBRE II - 2013

ISSN 0392-3630 - € 6,00

Collegatevi a:
www.elettricoplus.it
e iscrivetevi alla newsletter!

SPECIALE COMPONENTI

TECNOLOGIE PER I RELÈ

© Finder

FINO ALLA FINE DEGLI ANNI '70, I RELÈ HANNO RAPPRESENTATO LA TECNOLOGIA PIÙ COMUNE PER REALIZZARE QUADRI DI CONTROLLO INDUSTRIALE. OGGI QUALI SONO LE LORO POTENZIALITÀ? - PAG 46

NORMATIVA

30 LA LUCE NEGLI EDIFICI DI CURA
All'interno di una struttura sanitaria sono eseguite diverse attività, con precise esigenze di illuminazione

38 IL LIVELLO DI PROTEZIONE DEGLI SPD
I danni che una sovratensione può provocare dipendono dalla tenuta e dall'immunità delle apparecchiature

TECNOLOGIA

42 L'OSPITALITÀ DELLA LUCE
Il livello delle strutture ricettive è comunicato anche attraverso la qualità dell'illuminazione artificiale

INSERTO SICUREZZA

60 SOLUZIONI E PRODOTTI
Una panoramica di sistemi e realizzazioni che descrivono lo stato dell'arte del settore

72 VETRINA APERTURE E CHIUSURE AUTOMATICHE

l'it l'INSTALLATORE tecnico
ORGANO UFFICIALE DI CONFARTIGIANATO IMPIANTI
Confartigianato

Antincendio Antintrusione Automazione Sistemi e Prodotti TVCC
SECURITY & AUTOMATION
Eurogroup

IL GIORNALE DELL'INSTALLATORE ELETTRICO

gie

N.9 SETTEMBRE II - 2013

Anno 35° - Numero 9 - Settembre II - 2013
Periodico per installatori e operatori del comparto elettrico

ATTUALITÀ

24 IL BUSINESS DELL'EFFICIENZA
di Edoardo Oldrati

26 FORMARE, INNOVARE, INTERNAZIONALIZZARE
di Alessia Varalda

28 L'INDUSTRIA DELL'EFFICIENZA
di Gustavo Dolci

NORMATIVA

30 LA LUCE NEGLI EDIFICI DI CURA
di Armando Ferraioli

38 IL LIVELLO DI PROTEZIONE DEGLI SPD
di Gianluigi Saveri

TECNOLOGIA

42 L'OSPITALITÀ DELLA LUCE
di Gianni Forcolini

SPECIALE COMPONENTI

46 NUOVE TECNOLOGIE PER UN DISPOSITIVO DI BASE
di Valerio Alessandroni

50 RELÈ ELETTROMECCANICI
di Marcello Grande

52 PRODOTTI E SOLUZIONI
a cura di Daniele Bonalumi

GIS
GIORNALE DELL'INSTALLATORE DI SICUREZZA - PAG 59

60 AUMENTARE LA PORTATA, OLTRE LE ONDE RADIO

62 PROTEGGERE LA LOGISTICA

64 PROTEZIONE A REGOLA D'ARTE

65 VIVERE LA CASA IN SICUREZZA

66 SICUREZZA A TUTTO CAMPO

67 SEMPLICE DA USARE, SEMPLICE DA INSTALLARE

IMPIANTI

68 QUANDO IL TETTO ALIMENTA LA LOGISTICA
di Antonia Lanari

70 LA SOSTENIBILITÀ INIZIA NELL'INDUSTRIA
di Antonia Lanari

72 VETRINA APERTURE E CHIUSURE AUTOMATICHE

A COLLOQUIO CON...

84 FINE V CONTO ENERGIA...
di Alessia Varalda

L'INSTALLATORE TECNICO

93 CENSIMENTO IMPRESE
di Giuseppina Ghislanzoni

4 EDITORIALE
6 PANORAMA
76 SCHEDE TECNICHE
80 NOVITÀ
86 ELETTROTECNICA DI BASE
90 NORME E LEGGI
96 INDIRIZZI UTILI

Direttore DBI Publishing: Francesca Bonadeo
Responsabile Area Installazione: Alessia Varalda - alessia.varalda@reedbusiness.it
Redazione: Daniele Bonalumi - daniele.bonalumi@reedbusiness.it,
Edoardo Oldrati - edoardo.oldrati@reedbusiness.it
Segreteria di redazione: Claudia Cristallo - claudia.cristallo@reedbusiness.it

Hanno collaborato: Valerio Alessandroni, Gustavo Dolci, Armando Ferraioli, Gianni Forcolini, Giuseppina Ghislanzoni, Marcello Grande, Antonello Greco, Antonia Lanari, Adelaide Maini, Antonio Porro, Gianluigi Saveri

Confartigianato ORGANO DIRETTIVO NAZIONALE DI CONFARTIGIANATO - IMPIANTI

DBInformation
digital, business & publishing
DBInformation SpA
20143 Milano - Viale G. Richard, 1/a
Telefono 02 81830.1 - Telefono redazione 02 81830.620
Fax redazione 02 81830408 - Fax pubblicità 02 81830405
www.reedbusiness.it - gie@reedbusiness.it

Organizzazione di Vendita
Segreteria Commerciale: Luciana Lazzaroni tel. 02 81830.233 (luciana.lazzaroni@reedbusiness.it)
Key Account International Sales: Patrizia Sandri tel. 02 81830.635 (patrizia.sandri@reedbusiness.it)
Ufficio traffico: Emanuela Giudice tel. 02 81830.284 (emanuela.giudice@reedbusiness.it)

Copyright DBInformation SpA - Milano - Italia
È vietata la riproduzione, anche parziale, di articoli, fotografie e disegni senza preventiva autorizzazione scritta. Manoscritti, foto, disegni, quando non esplicitamente richiesti, non vengono restituiti.

Servizio abbonamenti: abbonamenti@reedbusiness.it - tel. 02/81830661

Tariffe abbonamento 2013 - Italia: sped. ordinaria € 62,00; sped. contrassegno € 66,50 - Estero: sped. ordinaria € 89,00; sped. prioritaria Europa € 110,00; sped. prioritaria Africa, America, Asia € 159,00; sped. prioritaria Oceania € 188,00 Fascicolo singolo: € 6,00 - Fascicolo arretrato € 12,00. Gli abbonamenti possono essere sottoscritti anche versando il relativo importo sul c/c postale n. 33668666 intestato a DBInformation Spa - Viale G. Richard 1/A Milano. L'Iva sugli abbonamenti, nonché sulla vendita di fascicoli separati, è assolta dall'editore ai sensi dell'art. 74 primo comma lettera C del DPR 26/10/72 N. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. Pertanto non può essere rilasciata fattura.
La rivista è inviata ai soci della Confartigianato Impianti.

DBInformation SpA è associata a:
A.N.E.S.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA

Testata iscritta alla Unione Stampa Periodica Italiana

Registrazione Tribunale di Milano n. 285 in data 2/8/1978. Iscrizione al ROC n. 1136
Direttore Responsabile: Francesca Bonadeo
Progetto grafico: Design 3 - www.design3.it
Stampa: Grafica Veneta S.p.A. - Via Malcanton 2 - 35010 Trebaseleghe (PD)

Informativa dell'editore al pubblico ai sensi dell'art. 13, d. lgs 196/2003. Ai sensi del decreto legislativo 30 giugno 2003, n° 196 e dell'art. 2, comma 2 del Codice deontologia relativo al trattamento dei dati personali nell'esercizio dell'attività giornalistica, DBInformation S.p.A. - titolare del trattamento - rende noto che presso i propri locali siti in Milano (MI), V.le Giulio Richard 1/A, vengono conservati gli archivi di dati personali e di immagini fotografiche cui i giornalisti, praticanti, pubblicisti e altri soggetti (che occasionalmente redigono articoli o saggi) che collaborano con il predetto titolare attingono nello svolgimento della propria attività giornalistica per le finalità di informazione connesse allo svolgimento della stessa. I soggetti che possono conoscere i predetti dati sono esclusivamente i predetti professionisti, nonché gli addetti preposti alla stampa ed alla realizzazione editoriale della testata. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003 si possono esercitare i relativi diritti, fra cui consultare, modificare, cancellare i dati od opporsi al loro utilizzo, rivolgendosi al predetto titolare. Si ricorda che, ai sensi dell'art. 138, d. lgs 196/2003, non è esercitabile il diritto di conoscere l'origine dei dati personali ai sensi dell'art. 7, comma 2, lettera a), d. lgs 196/2003, in virtù delle norme sul segreto professionale, limitatamente alla fonte della notizia.

Informativa ai sensi dell'art. 13, d. lgs 196/2003. I dati sono trattati, con modalità anche informatiche, per l'invio della rivista e per svolgere le attività a ciò connesse. Titolare del trattamento è: DBInformation S.p.A. - Viale Giulio Richard, 1/A - 20143 Milano (MI). Le categorie di soggetti incaricati del trattamento dei dati per le finalità suddette sono gli addetti alla registrazione, modifica, elaborazione dati e loro stampa, al confezionamento e spedizione delle riviste, al call center, alla gestione amministrativa e contabile. Ai sensi dell'art. 7, d. lgs 196/2003 è possibile esercitare i relativi diritti fra cui consultare, modificare, aggiornare o cancellare i dati, nonché richiedere elenco completo ed aggiornato dei responsabili, rivolgendosi al titolare al succitato indirizzo dell'editore al pubblico.

Nello stesso settore, DBInformation pubblica le seguenti riviste: Tecnologie Elettriche e GIE Percorsi.

LA LUCE NEGLI EDIFICI DI CURA

ALL'INTERNO DI UNA STRUTTURA SANITARIA SONO ESEGUITE ATTIVITÀ MOLTO DIVERSE, CIASCUNA DELLE QUALI CON PRECISE E DIFFERENTI ESIGENZE DI ILLUMINAZIONE. LA PROGETTAZIONE DEVE QUINDI PREVEDERE IMPIANTI CON CARATTERISTICHE E TECNOLOGIE DIFFERENTI, IN MODO DA GARANTIRE LA QUALITÀ E L'AFFIDABILITÀ RICHIESTE

DI ARMANDO FERRAIOLI*

La molteplicità dei compiti e delle attività svolte nelle strutture sanitarie richiede impianti di illuminazione ad alta qualità ed affidabilità. Rispondendo alle singole esigenze la progettazione deve, dunque, riguardare l'illuminazione per le corsie, l'illuminazione generale, l'illuminazione per esami, per le terapie intensive, per le sale operatorie, per i laboratori e altri aspetti.
L'illuminazione è un elemento che influisce in maniera determinante sull'ambiente e gioca un ruolo tutt'altro che secondario sul fattore psichico.
Essa deve, infatti, accrescere il benessere del paziente e dare un senso di tranquillità e di fiducia; allo stesso tempo, deve offrire ai medici ed al personale paramedico condizioni ottimali di lavoro.
Ne consegue che l'impianto di illuminazione deve contribuire a generare un effetto piacevole e rassicurante sul paziente e sul suo processo di guarigione.
Per sottolineare l'importanza di un'illuminazione valida e moderna basta ricordare che quasi tutte le informazioni vengono percepite attraverso gli occhi; ciò conferma, come numerose ricerche hanno dimostrato, che la luce è uno dei fattori più importanti nell'interazione con l'ambiente.
Acquista, oggigiorno, sempre maggiore importanza il buon decorso del processo di guarigione, il grado di soddisfazione di pazienti e relative famiglie, ed anche la motivazione del personale medico e degli altri dipendenti.
La progettazione illuminotecnica deve possedere non solo tutti i requisiti tecnici necessari, ma anche quei requisiti in grado di garantire aspetti, di non minore importanza, quali soprattutto il comfort; la luce, infatti, è essenziale nel percepire e giudicare un ambiente a livello emozionale. Pertanto, il progettista deve anche riuscire a creare un ambiente che stimoli il paziente anticipando le sue impressioni e le sue azioni.
La nuova edizione della norma Uni En 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1ª: Posto di lavoro in interni" pubblicata nel 2013 che costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea En 12464-1, assume lo status di norma nazionale italiana ed a seguito della sua pubblicazione sostituisce l'edizione precedente del 2004.

La norma specifica i requisiti illuminotecnici per i posti di lavoro in interni, che corrispondono alle esigenze di comfort visivo e di prestazione visiva. Naturalmente tale norma non limita la libertà del progettista di sperimentare nuove tecniche, né l'applicazione di attrezzature innovative, tanto è vero che la presente norma non riporta soluzioni specifiche. La presente norma specifica i requisiti relativi agli impianti di illuminazione in termini di quantità e qualità per la maggior parte dei posti di lavoro in interni e delle zone connesse, fornendo raccomandazioni di buona pratica di illuminazione.
Le esigenze fondamentali che devono essere soddisfatte, da un punto di vista illuminotecnico, sono: il comfort visivo ovvero la sensazione di benessere percepita, la prestazione visiva ovvero la possibilità di svolgere compiti visivi anche in circostanze difficili e protratti nel tempo e la sicurezza.

Vari parametri caratterizzano l'ambiente luminoso. I principali vengono di seguito riportati.

Distribuzione delle luminanze
La visibilità del compito visivo, vale a dire degli elementi visivi del lavoro effettuato, è influenzata dal livello di adattamento degli occhi in funzione appunto della distribuzione delle luminanze, che influenza anche il comfort visivo. Vanno pertanto evitate le luminanze troppo elevate per evitare eventuali abbagliamenti, quelle troppo basse per evitare la monotonia dell'ambiente, così come sono da evitare i contrasti di luminanza molto alti che potrebbero causare affaticamento.
È, pertanto, importante la luminanza delle superfici che è determinata dal fattore di riflessione e dall'illuminamento delle stesse.
La norma consiglia, per i fattori di riflessione delle principali pareti di un locale, i valori di intervallo riportati nella Tabella 1.

TAB 1 INTERVALLI CONSIGLIATI PER I FATTORI DI RIFLESSIONE

Soffitto	0.7 ÷ 0.9
Pareti	0.5 ÷ 0.8
Pavimento	0.2 ÷ 0.4

Illuminamento
La percezione del compito visivo e la sua esecuzione sono influenzate notevolmente dall'illuminamento e dalla sua ripartizione sia sulla zona del compito visivo che su quella circostante. La norma specifica i valori di illuminamento medio che devono essere mantenuti nelle varie zone di lavoro. Tali valori sono riportati nella Tabella 2 e si riferiscono ai valori di illuminamento medio mantenuti sulla superficie di riferimento della zona del compito, che può essere orizzontale, verticale o inclinata. Tali valori dovrebbero essere mantenuti qualunque sia l'età e lo stato dell'installazione.
I valori di illuminamento mantenuto Em sulle superfici principali devono essere i seguenti:
Em > 75 lux con Uo ≥ 0,1 sulle pareti;
Em > 50 lux con Uo ≥ 0,1 sul soffitto.
In condizioni abituali d'illuminazione sono richiesti circa 20 lux per percepire in modo corretto i lineamenti del volto umano. Tale valore è stato adottato come il più basso della scala degli illuminamenti.
La Tabella 3 riporta la scala degli illuminamenti raccomandati.
In zone continuamente occupate non è più necessario mantenere 200 lux, mentre nelle zone immediatamente circostanti e nella zona di sfondo l'illuminamento deve essere correlato all'illuminazione della zona del compito visivo e deve essere tale da fornire una distri-

TAB 2 REQUISITI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI

Tipo di interno, compito o attività	*Em* illuminamento medio mantenuto (lux)	*UGR_L* indice unificato di abbagliamento	*Uo* uniformità di illuminamento	*Ra* indice di resa del colore
LOCALI DI USO GENERALE (0)				
Sale attesa	200	22	0.40	80
Corridoi: durante il giorno (1)	100	22	0.40	80
Corridoi: durante la notte (1)	50	22	0.40	80
Corridoi: pulizia (1)	100	22	0.40	80
Corridoi: polivalenti (9)	200	22	0.60	80
Sale giorno	200	22	0.60	80
Ascensori, montacarichi per persone e visitatori (1)	100	22	0.60	80
Montacarichi di servizio (1)	200	22	0.60	80
LOCALI PER IL PERSONALE				
Ufficio	500	19	0.60	80
Stanze personale	300	19	0.60	80
CORSIE, REPARTI MATERNITÀ (0)				
Illuminazione generale (1)	100	19	0.40	80
Illuminazione di lettura	300	19	0.70	80
Visite semplici	300	19	0.60	80
Visite e trattamenti	1.000	19	0.70	90
Illuminazione notturna, di sorveglianza	5	-	-	80
Bagni, toilette per pazienti	200	22	0.40	80
LOCALI DIAGNOSTICI (GENERALE)				
Illuminazione generale (8)	500	19	0.60	90
Visite e trattamenti	1.000	19	0.70	90
LOCALI PER VISITE OCULISTICHE				
Illuminazione generale (8)	500	19	0.60	90
Visita esterna dell'occhio	1.000	-	-	90
Test di lettura e visione dei colori su optotipi	500	16	0.70	90
LOCALI PER VISITE OTORINOLARINGOIATRICHE				
Illuminazione generale	500	19	0.60	90
Visita orecchio	1.000	-	-	90
LOCALI RADIOLOGICI E SIMILARI - ANALISI				
Illuminazione generale	300	19	0.60	80
Visite con amplificatore di immagini e sistemi televisivi (7)	50	19	-	80
SALE PARTO				
Illuminazione generale	300	19	0.60	80
Visite e trattamenti	1000	19	0.70	80:

Tipo di interno, compito o attività	*Em* illuminamento medio mantenuto (lux)	*UGR_L* indice unificato di abbagliamento	*Uo* uniformità di illuminamento	*Ra* indice di resa del colore
LOCALI DI CURA (GENERALE)				
Dialisi (2)	500	19	0.60	80
Dermatologia	500	19	0.60	90
Endoscopia	300	19	0.60	80
Ingessatura	500	19	0.60	80
Bagni medicali	300	19	0.60	80
Massaggio e radioterapia	300	19	0.60	80
SALE OPERATORIE				
Locali pre-operatori e post-operatori	500	19	0.60	90
Sala operatoria	1.000	19	0.60	90
Zona operatoria	da 10.000 a 100.000 lx con apparecchi speciali	-	-	-
RIANIMAZIONE E CURE INTENSIVE				
Illuminazione generale (1)	100	19	0.60	90
Visite semplici (3)	300	19	0.60	90
Visite e trattamenti (3)	1.000	19	0.70	90
Illuminazione notturna	20	19	-	90
LOCALI PER ODONTOIATRIA				
Illuminazione generale (4)	500	19	0.60	90
Sul paziente	1.000	-	0.70	90
Zona operatoria	Requisiti specifici forniti dalla norma En Iso 9680	-	-	-
Confronto colore dei denti	Requisiti specifici forniti dalla norma En Iso 9680	-	-	-
LABORATORI E FARMACIE				
Illuminazione generale	500	19	0.60	80
Controllo colori (6)	1.000	19	0.70	90
LOCALI DI DECONTAMINAZIONE				
Locali sterilizzazione	300	22	0.60	80
Locali disinfezione	300	22	0.60	80
LOCALI PER AUTOPSIA E CAMERE MORTUARIE				
Illuminazione generale	500	19	0.60	90
Tavolo per autopsia e dissezione (6)	5.000	-	-	90

LEGENDA: Em: Illuminamento mantenuto (valore medio tra quelli calcolati o misurati nei punti di riferimento); Ugrl: Indice unificato di abbagliamento; Uo: Uniformità dell'illuminamento (rapporto tra il valore minimo e medio dell'illuminamento su una superficie); Ra: Indice di resa del colore; Tcp: Temperatura di colore prossimale
NOTE: 0 Evitare luminanze troppo elevate nel campo visivo del paziente. 1 L'illuminamento deve essere valutato a livello del pavimento. 2 L'illuminazione deve essere regolabile. 3 L'illuminamento deve essere valutato a livello del letto. 4 L'illuminazione del paziente deve essere esente da abbagliamento. 5 Valori superiori ai 5000 lux quando richiesto. 6 Temperatura di colore 6000 ≤ TCP ≤ 6500. 7 Con attrezzature munite di videoterminali vedere articolo 4.9 della norma. 8 4000 K ≤ TCP ≤ 5000 K. 9 Illuminamento a livello compito/attività.

TAB 3 SCALA DEGLI ILLUMINAMENTI RACCOMANDATI (LUX)

20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1000 - 1500 - 2000 - 3000 - 5000

TAB 4 RAPPORTO TRA ILLUMINAMENTI E UNIFORMITÀ NELLE ZONE IMMEDIATAMENTE CIRCOSTANTI E NELLE ZONE DEL COMPITO VISIVO (ZONA DI LAVORO)

Illuminamento sulla zona del compito (lux)	Illuminamento sulle zone immediatamente circostanti (lux)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	Uguale all'illuminamento nella zona del compito (lavoro)
100	Uguale all'illuminamento nella zona del compito (lavoro)
≤ 50	Uguale all'illuminamento nella zona del compito (lavoro)

TAB 5 ANGOLI DI SCHERMATURA MINIMI PER LE SPECIFICHE LUMINANZE DELLE LAMPADE

Luminanza della lampada (L) kcd/m²	Angolo minimo di schermatura (gradi)
20 ≤ L < 50	15
50 ≤ L < 500	20
L ≥ 500	30

TAB 6 GRUPPI DI APPARENZA DI COLORE DELLE LAMPADE

Apparenza del colore	Temperatura correlata del colore TCP k
Calda	TCP < 3300
Intermedia	3300 < TCP < 5300
Fredda	TCP > 5300

L'ILLUMINAZIONE È UN ELEMENTO CHE INFLUISCE IN MANIERA DETERMINANTE SULL'AMBIENTE E GIOCA UN RUOLO TUTT'ALTRO CHE SECONDARIO SUL **FATTORE PSICHICO**: DEVE ACCRESCERE IL **BENESSERE DEL PAZIENTE** E DARE UN SENSO DI **TRANQUILLITÀ**

buzione equilibrata delle luminanze nel campo visivo.
La Tabella 4 fornisce i valori minimi dei rapporti tra illuminamenti e uniformità nelle zone immediatamente circostanti ed inoltre Uo ≥ 0,4. È anche importante illuminare il più uniformemente possibile la zona del compito.

Abbagliamento
È la sensazione visiva prodotta da superfici che determinano elevati gradienti di luminanze all'interno del campo visivo e viene percepito come abbagliamento molesto o debilitante. L'abbagliamento molesto può essere prodotto direttamente dagli apparecchi di illuminazione o dalle finestre. Una delle principali novità della norma riguarda le modalità di limitazione dell'abbagliamento e consiste nell'avere introdotto l'indice unificato dell'abbagliamento Ugr (Unified Glare Rating, ovvero Indice Unificato di Abbagliamento). Tale indice è un numero il cui valore cresce con l'abbagliamento e dipende dalla luminanza dell'apparecchio di illuminazione e dello sfondo, nonché dalla posizione dell'apparecchio stesso rispetto all'osservatore. La Tabella 2 riporta i valori massimi di Ugr che non devono essere superati per ogni luogo o attività lavorativa.
Per limitare l'abbagliamento, le sorgenti luminose a forte luminosità vanno adeguatamente schermate e la Tabella 5 riporta gli angoli di schermatura minimi per le specifiche luminanze delle lampade.

Zona di sfondo
La nuova edizione della norma introduce la zona di sfondo, che si aggiunge alla zona del compito visivo ed alla zona immediatamente circostante, ovvero:
- zona del compito visivo (zona di lavoro): parte del luogo di lavoro, dove il compito visivo viene espletato. La norma impone che tale zona debba essere indicata e documentata;
- zona immediatamente circostante: fascia di larghezza 0,5 m circostante la zona del compito visivo (ad esempio, si richiede un miglioramento del contrasto sui gradini);
- zona di sfondo: ulteriore fascia di lunghezza 3 m che circonda la zona immediatamente circostante. Ovviamente, se il luogo di lavoro all'interno è limitato, la zona di sfondo può avere estensione minore di 3 m (ad esempio, l'illuminamento medio di fronte agli ascensori dovrebbe essere almeno 200 lux).

Per quanto riguarda la zona immediatamente circostante e la zona di sfondo, devono essere rispettati i seguenti limiti:
- zona immediatamente circostante: Em deve assumere i valori riportati in Tabella 4 con Uo ≥0,4;
- zona di sfondo: Em deve essere pari ad 1/3 di quello della zona immediatamente circostante con Uo ≥0,5.

Griglia di illuminamento
Devono essere stabiliti sistemi a griglia per indicare i punti nei quali si calcolano i valori di illuminamento nelle tre zone (del compito visivo, immediatamente circostante e di sfondo) secondo le indicazioni della norma.

Direzione della luce
Se la luce proviene in modo predominante da una direzione, risultano ben definite le ombre, essenziali per ben modellare gli oggetti e farne risultare le forme. L'illuminazione non dovrebbe essere né troppo direzionale per non produrre ombre troppo dure, né troppo diffusa per non perdere completamente l'effetto del modellato, rendendo l'ambiente luminoso monotono.

Resa dei colori
La qualità dei colori di una lampada è caratterizzata sia dall'apparenza del colore della lampada stessa che dalla sua capacità di resa dei colori, che influenza l'apparenza del colore di oggetti e persone illuminati dalla lampada. La Tabella 6 riporta i gruppi di apparenza di colore (ovvero, il colore apparente della luce emessa) delle lampade. Tale apparenza viene definita dalla sua temperatura di colore correlata (Tcp).
Poiché l'illuminazione artificiale dovrebbe rendere in modo naturale e corretto il colore degli oggetti e della pelle umana, per fornire un'indicazione obiettiva delle proprietà di resa del colore di una sorgente luminosa si utilizza l'indice generale di resa del colore Ra, che oscilla da 0 a 100; ovviamente tanto più è elevato, migliore è la resa dei colori. La Tabella 2 riporta i valori minimi dell'indice di resa del colore per le varie zone degli edifici di cura.

Sfarfallamento ed effetti stroboscopici
I sistemi di illuminazione devono essere progettati in modo da evitare effetti che possano provocare distrazione o dar luogo a effetti fisiologici, quali le cefalee, oppure comportare situazioni di pericolo dovute alla modifica della percezione del movimento di macchinari dotati di moto rotatorio o alternativo.

Fattore di manutenzione
Ogni progetto illuminotecnico dovrebbe prevedere un fattore di manutenzione generale determinato in base alle apparecchiature di illuminazione scelte, all'ambiente circostante ed al programma di manutenzione specifico. Il fattore di manutenzione dipende dalle caratteristiche di manutenzione della lampada, dell'alimentazione, dell'apparecchio di illuminazione, dell'ambiente circostante e del programma di manutenzione. La presente norma impone al progettista di stabilire il fattore di manutenzione sulla base degli apparecchi illuminotecnici scelti, delle caratteristiche ambientali e del programma di manutenzione.

Luce diurna
La luce naturale attraverso le finestre fornisce un contatto visivo con il mondo esterno che è certamente preferito rispetto alla luce artificiale, che però diventa indispensabile per assicurare il valore di illuminamento richiesto sul posto di lavoro ed il bilanciamento della distribuzione di luminanza nel locale.

Efficienza energetica
Nella nuova edizione della norma viene raccomandata l'efficienza energetica dell'impianto, tenendo conto della luce diurna e ponendo particolare attenzione alla manutenzione dell'impianto stesso.

PROCEDURE DI VERIFICA
La norma Uni En 12464-1 fornisce anche le procedure di verifica degli impianti di illuminazione per quanto riguarda l'illuminamento, l'indice unificato di abbagliamento (Ugr), l'indice di resa del colore e la luminanza media dell'apparecchio di illuminazione. Per la verifica dell'illuminamento mantenuto indicato

nella Tabella 2, i punti di misura devono coincidere con i punti di reticolo di calcolo utilizzato nel progetto e la misura va effettuata sulla superficie di riferimento della zona di lavoro. Per l'indice unificato di abbagliamento (Ugr), bisogna verificare la conformità al progetto della configurazione di installazione degli apparecchi di illuminazione e la finitura delle superfici. Per l'indice di resa del colore Ra, occorre verificare che le sorgenti luminose presentino un indice di resa del colore almeno uguale a quello riportato nella Tabella 2.

FIGURA 1 CASA DI SALUTE "SANTA LUCIA", S. GIUSEPPE VESUVIANO (NA)

FIGURA 2 CASA DI CURA "MONTEVERGINE", MERCOGLIANO (AV)

SPECIFICHE TECNICHE E PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA

Ogni tipologia di ambiente è da considerarsi a sé stante riguardo alle attività che vi si svolgono, alle condizioni psicofisiche delle persone presenti, alle eventuali esigenze di asetticità, alla presenza di umidità o di polveri, ai livelli di illuminamento, alle condizioni di sicurezza eccetera, consapevoli che il problema dell'illuminazione in taluno reparto considerato è diversificato e va approcciato razionalmente a partire da quelle che sono le effettive esigenze dell'utente. Di seguito, per i principali tipi di locali medici, sono riportate sinteticamente le caratteristiche illuminotecniche e quelle degli apparecchi di illuminazione fissi.

Sale operatorie

Nelle sale operatorie neanche il più piccolo dettaglio può essere trascurato, i medici e gli infermieri hanno bisogno di un illuminamento fortissimo e di un'ottima resa del colore. Un ambiente sufficientemente luminoso aiuta gli occhi a stancarsi di meno, soprattutto durante operazioni che durano diverse ore. Allo stesso tempo, però, i sistemi di illuminazione devono garantire una perfetta sterilità.

È necessario distinguere due diversi sistemi di illuminazione: per l'illuminazione generale dell'ambiente, dalla Tabella 2 risulta che nelle sale chirurgiche bisogna garantire un livello di illuminazione generale di 1.000 lx. Per evitare che non si abbiano eccessivi contrasti di luminanza rispetto al tavolo operatorio, occorre che tra il sistema di illuminazione generale e quello del tavolo operatorio i rapporti di luminanza vengano limitati tra 5/1 e 10/1. È

GE
Industrial Solutions

WORLDWIDE PARTNER

Il nome giusto per le **SOLUZIONI** dedicate

Automazione e Controllo

Unità controllo avviamento

Distribuzione Elettrica

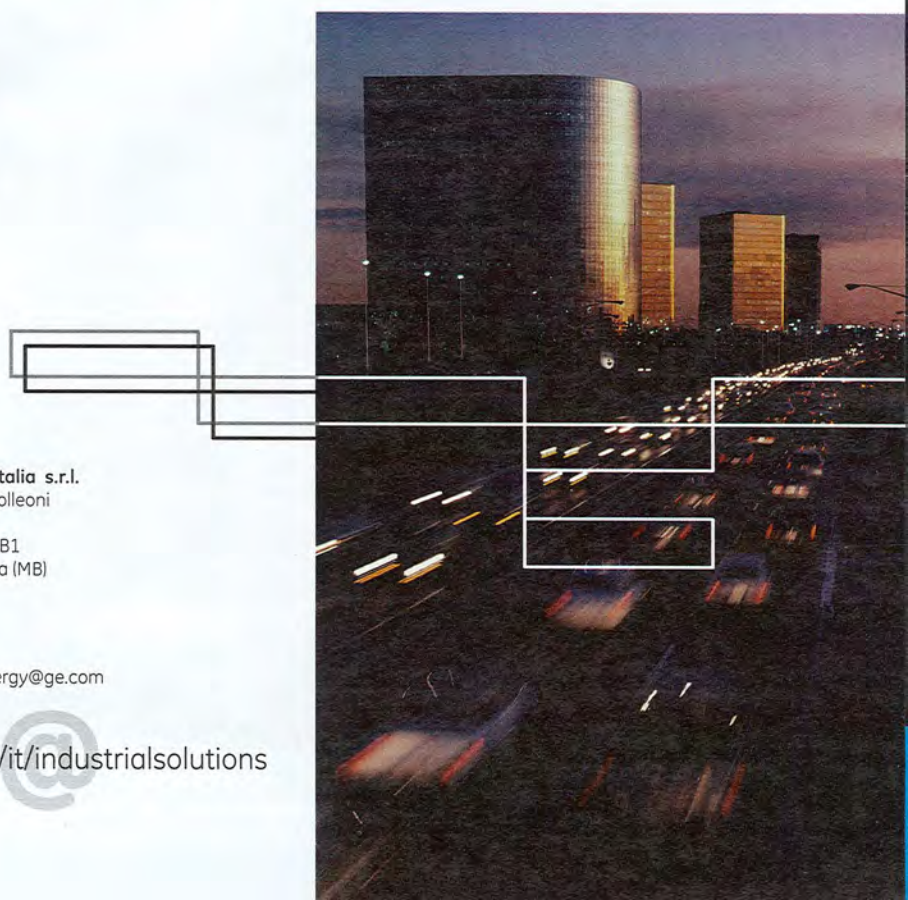
Applicazioni industriali

Cassette e Quadri

Quadri Polifunzionali

Efficienza energetica

Ricarica per veicoli elettrici



GE imagination at work

GE Power Controls Italia s.r.l.
Centro Direzionale Colleoni
Via Paracelso 16
Palazzo Andromeda B1
20864 Agrate Brianza (MB)

Servizio clienti
T 800 987 568
F 800 787 310
E servizio.clienti.energy@ge.com

www.ge.com/it/industrialsolutions

FIGURA 3 OSPEDALE CIVILE "SAN SEBASTIANO", CASERTA

FIGURA 4 CASA DI CURA "MONTEVERGINE", MERCOGLIANO (AV)

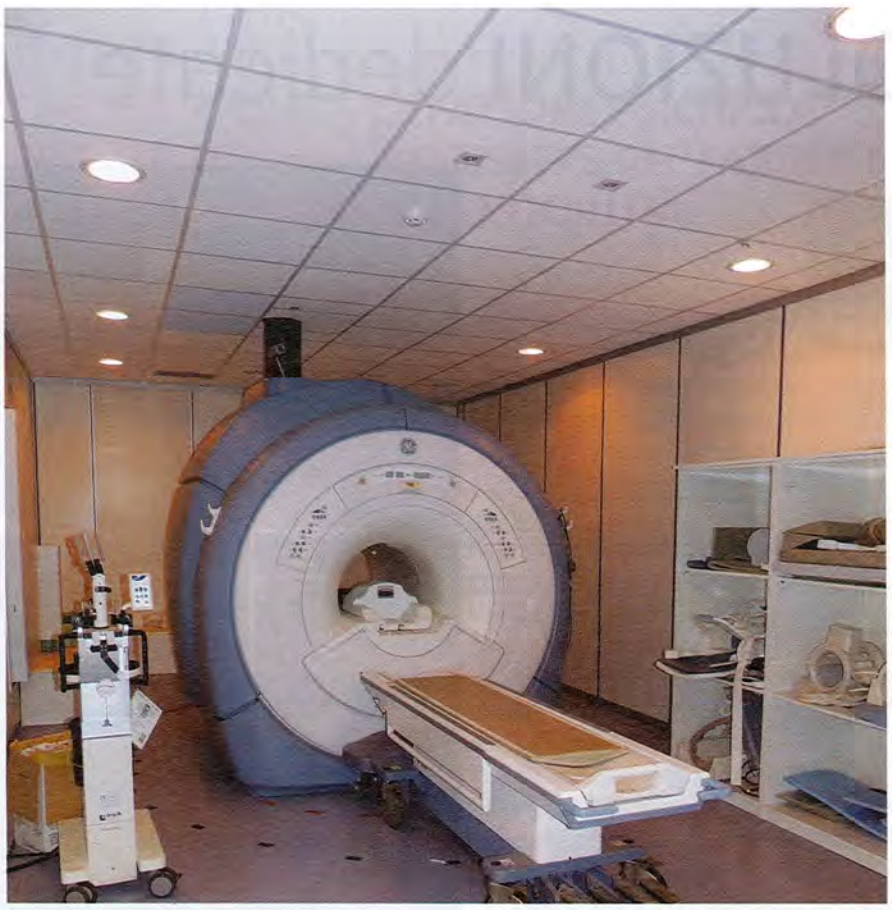


FIGURA 5 CASA DI SALUTE "S. LUCIA", S. GIUSEPPE VESUVIANO (NA)

LA NORMA **UNI EN 12464-1** FORNISCE ANCHE LE PROCEDURE DI VERIFICA DEGLI IMPIANTI PER QUANTO RIGUARDA **L'ILLUMINAMENTO**, L'INDICE UNIFICATO DI **ABBAGLIAMENTO**, DI **RESA** DEL COLORE E LA **LUMINANZA** MEDIA

consigliabile pertanto disporre gli apparecchi di illuminazione intorno al tavolo operatorio, schermati al fine di evitare fenomeni di abbagliamento ed ottenere un adeguato livello di uniformità. È comunque da tener bene presente che gli apparecchi di illuminazione devono essere compatibili con le esigenze di asetticità dell'ambiente. Generalmente vengono installati apparecchi da incasso in controsoffitti, per i quali è richiesto un elevato grado di protezione contro la penetrazione di solidi e di liquidi, pari ad almeno Ip 55. Questi apparecchi sono caratterizzati essenzialmente, oltre che da una protezione Ip 55, dal fatto di non presentare fessure o discontinuità tali da costituire un ricettacolo potenziale per polveri e batteri. Essi devono essere facili da pulire, con le superfici esterne lisce e le chiusure collocate all'interno.

L'illuminazione del tavolo operatorio deve essere in grado di fornire un adeguato livello di illuminazione sull'area in cui il chirurgo opera. L'illuminamento, compreso tra 10.000 e 100.000 lx, è ottenuto mediante lampade scialitiche, vale a dire per mezzo di uno speciale sistema di diffusione della luce a più punti, tale che la luce non presenti ombre. Tale caratteristica è primaria per le lampade per sale chirurgiche. Oltre ad evitare le ombre, la lampada scialitica deve offrire una buona capacità di penetrazione della luce tale da consentire al chirurgo di operare anche in cavità con un'ottima luminosità. La norma che viene applicata è la Cei 62-118 "Apparecchi elettromedicali. Parte 2: norme particolari per la sicurezza ed apparecchi di illuminazione per uso chirurgico e per la diagnosi" e successive varianti. Anche nei locali funzionalmente collegati alle sale operatorie, allo scopo di consentire un rapido adattamento visivo, è necessario installare un'illuminazione ed apparecchi di illuminazione aventi le stesse caratteristiche di quelli generali delle sale operatorie (Figure 1, 2).

Sale per terapie intensive

In questi ambienti, l'illuminazione deve essere progettata in modo da consentire al personale medico e paramedico di effettuare operazioni di visita e medicazione, osservazione dei pazienti e della strumentazione e, trattandosi di ambienti nei quali i pazienti non devono essere infastiditi da sorgenti luminose, l'illuminazione deve avere un effetto gradevole e tranquillante. È necessario pertanto disporre di un'illuminazione generale con un livello di illuminamento di 100 lx, di un'illuminazione notturna con 20 lx e di una illuminazione per visita e trattamento con livello di illuminamento da 300 a 1.000 lx (Tabella 2). Per l'illuminazione generale si può disporre di apparecchi di illuminazione a soffitto, mentre per le visite e i trattamenti generalmente si impiegano sorgenti luminose comprese in unità di alimentazione attrezzate a parete (travi testaletto) o sospese (travi-pensili e/o alettoni pensili). Per l'illuminazione notturna si può disporre di lampade nelle travi attrezzate o di apparecchi di illuminazione a parete (Figura 3).

Sale di degenza

L'illuminazione generale delle camere di degenza deve essere adattata alle esigenze del malato, il quale trascorre parte del suo tempo quasi interamente a letto. Essa deve creare un'atmosfera gradevole e non deve abbagliare né il paziente, né il personale. Per il paziente l'importanza di un'atmosfera gradevole è legata soprattutto alla percezione psichica del processo di guarigione. Un'atmosfera gradevole è sempre caratterizzata dalla luce di tutto l'ambiente. Non si può però rinunciare alle unità di alimentazione. L'illuminazione indiretta con un illuminamento minimo di 100 lx, ottenuta preferibilmente con apparecchi testaletto ubicati a m 1,70 di altezza in corrispondenza di ogni letto, è la soluzione migliore. Si suggerisce un colore della luce bianco caldo, con ottime qualità di resa del colore. Ogni posto letto deve disporre di una luce di lettura, schermata nei confronti del vicino. L'intensità luminosa, misurata nel punto normalizzato, deve essere di 300 lx. L'illuminazione notturna con un livello di illuminamento di 5 lx può essere realizzata con lampade disposte nei testaletto oppure con apparecchi posti a parete nella stanza ad un'altezza di 35 cm dal pavimento. L'illuminazione per la visita medica deve

essere in grado di fornire al personale medico e paramedico un'alimentazione adeguata a svolgere l'attività di visita e assistenza del malato.
Viene di solito adottata per la visita medica e l'assistenza dei pazienti una luce supplementare che non abbagli il personale, con un illuminamento di 1.000 lx. Anche in questo caso l'illuminazione può essere realizzata con lampade disposte nel testaletto. Per quanto riportato sopra, risulta conveniente l'utilizzo di apparecchi testaletto, che esplicano le varie funzioni viste (Figura 4).

Ambulatori e locali per esami
In questi locali il lavoro è caratterizzato principalmente dall'uso di apparecchiature. Il continuo cambio tra interventi manuali sulle apparecchiature ed il contatto con i pazienti richiede un'illuminazione particolare. Il livello di illuminamento di questi ambienti varia notevolmente in relazione all'attività medica espletata e al compito visivo connesso. La Tabella 2 fornisce i valori dei lux che bisogna assicurare. In generale, è quasi sempre necessario prevedere due diversi sistemi di illuminazione: un sistema di illuminazione generale che fornisca una luce uniforme all'ambiente ed un sistema di illuminazione orientabile, e possibilmente variabile, anche nelle dimensioni del cono di luce generato.

Locali radiologici e laboratori di analisi
In tali ambienti va garantito un sufficiente livello d'illuminazione per svolgere un buon lavoro. La luminosità uniforme facilita i compiti e procura maggiore sicurezza quando si maneggiano apparecchiature e medicinali. Anche in tali ambienti bisogna distinguere due diverse condizioni di illuminazione: una illuminazione generale con un grado uniforme di illuminamento di 300 lx ed una illuminazione al posto singolo o sul posto di lavoro in modo da ottenere un livello di illuminamento più elevato o direzioni particolari della luce in corrispondenza di alcune postazioni. Generalmente in questi ambienti è richiesto un elevato grado di resa del colore, indispensabile per un corretto giudizio ottico sulle sostanze e sui preparati da analizzare, così come è necessario evitare riflessi fastidiosi sulle superfici di lavoro o sulle apparecchiature utilizzate (Figura 5).

FIGURA 6 E 7 OSPEDALE CIVILE "UMBERTO I°", NOCERA INFERIORE (SA)

SECURITY & AUTOMATION
Eurogroup
SPEED DOME DA ESTERNO
SD12XIR
GUARDA OLTRE L'APPARENZA...
IMMAGINI PERFETTE IN OGNI CONDIZIONE DI LUMINOSITÀ!!!
6 LED I.R. PORTATA 50 mt
▸ Modulo SAMSUNG SCM2121 CCD 1/4"
▸ Angolazione e portata I.R. automatica (ZOOM UP I.R.)
▸ Zoom ottico 12X - Zoom digitale 16X
▸ Day & Night
▸ Filtro I.R. meccanico
▸ 4 ingressi + 1 uscita allarme
▸ Protocolli PELCO - P&D
▸ IP66
▸ Alimentazione 24Vac / 15W
EUROGROUP S.R.L. - via Magenta, 77 Edif. 13H - 20017 Rho (Milano)
Cap. Sociale 78.000,00 Euro - Codice Fiscale e P.IVA IT 12772500158 - R.E.A. n° 1584176 R.I. Milano Mi -1999-100740
Tel. +39 (2) 02.93.16.22.72 - Fax +39 (2) 02.93.16.787 - info@eurogroup-srl.com - www.eurogroup-srl.com

FIGURA 8 CASA DI CURA "TRUSSO", OTTAVIANO (NA)

LA PERCEZIONE DEL COMPITO VISIVO E LA SUA ESECUZIONE SONO INFLUENZATE NOTEVOLMENTE **DALL'ILLUMINAMENTO E DALLA SUA RIPARTIZIONE** SIA SULLA ZONA DEL COMPITO VISIVO CHE SU QUELLA CIRCOSTANTE

Altre sale ed ambienti particolari
Nei locali per cure, sale per il personale medico, ambienti comuni eccetera l'alimentazione deve rispettare i parametri indicati in Tabella 2 e i normali criteri illuminotecnici, in relazione alle funzioni e alle esigenze ad essi connessi. In generale, per ambienti in cui si svolgono funzioni delicate in cui è richiesto un certo grado di asetticità (ad esempio, sale sterili) è necessario installare idonei apparecchi di illuminazione che garantiscano la massima pulizia.
Si tratta di apparecchi a soffitto o incassati direttamente in controsoffitti, realizzati in modo da non rappresentare un ricettacolo di polveri e batteri, del tipo stagno con sufficiente grado di protezione Ip, aventi uno schermo in vetro temperato o in materiale plastico con superficie esterna liscia (Figure 6, 7).

Obitorio
Le indicazioni per l'illuminazione generale sono di 500 lx. Generalmente sono utilizzate plafoniere per interni della classe di protezione Ip 54 con le coppe prismatiche in plexiglas. Per l'illuminazione sul tavolo per autopsia e dissezione sono richiesti 5.000 lx (valori superiori devono essere richiesti specificamente). Risulta in genere sufficiente l'utilizzo di una grande unità fissa affiancata da faretti variamente orientati, studiati per aumentare il livello di illuminamento in corrispondenza del tavolo per autopsia. Tutte le sorgenti impiegate devono essere caratterizzate da un'ottima resa del colore (Figura 8).

Illuminazione di sicurezza
L'illuminazione di sicurezza degli ambienti di struttura ad uso medico deve permettere l'evacuazione di pazienti e personale in caso di necessità e deve provvedere alla fornitura di servizi essenziali ai pazienti che non possono essere evacuati. Devono pertanto essere previsti due differenti sistemi di illuminazione di sicurezza. Il primo richiede livelli di illuminamento relativamente bassi e serve esclusivamente a permettere il riconoscimento delle vie di fuga e la mobilità delle persone all'interno delle strutture. Il secondo, invece, deve essere in grado di fornire all'interno delle aree critiche quali sale operatorie, sale parto e terapie intensive, livelli di illuminamento del tutto paragonabili a quelli presenti normalmente. La norma Cei 64-8 Sez. 710, relativa agli impianti elettrici nei locali adibiti ad uso medico, detta anche i requisiti per l'illuminazione di sicurezza nelle strutture sanitarie ed il D.M. 18.09.2002, che riporta le prescrizioni di prevenzione incendi da rispettare nelle strutture sanitarie, introduce anch'esso alcune prescrizioni per quanto riguarda gli impianti elettrici e di sicurezza da realizzare in tali ambienti. Il decreto richiede, in particolare, che l'illuminazione di sicurezza nelle strutture sanitarie soddisfi alcuni requisiti che differiscono parzialmente dalle prescrizioni dettate dalla norma Cei 64-8 Sez. 710. Nella Tabella 7 sono state riepilogate le prescrizioni del D.M. 18.09.2002 e della norma Cei 64-8 Sez. 710 relative all'illuminazione di sicurezza per le strutture sanitarie. In generale è necessario soddisfare contemporaneamente tali prescrizioni, nonché realizzare l'impianto di illuminazione di sicurezza nel rispetto delle indicazioni della norma Uni En 1838.

** Bioingegnere presso lo Studio di ingegneria medica Cava de' Tirreni (SA)*

TAB 7 CARATTERISTICHE DELL'ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA NELLE STRUTTURE SANITARIE

Tipo di struttura sanitaria	Riferimento legislativo e normativo	Livello di illuminamento	Tempo di commutazione	Durata	Locali e zone da illuminare
Ambulatori medici con superficie ≤ 500 m² (compresi ospedali e case di cura fino a 25 posti letto, esistenti o di nuova costruzione che erogano prestazioni a ciclo diurno [day hospital] e case di cura esistenti fino a 25 posti letto, che erogano prestazioni a ciclo continuativo, purché di superficie ≤ 500 m²)	Cei 64-8 Sez. 710	---	Interruzione breve t ≤ 0,5 s	≥ 3 h (ridotta ad 1 h se l'alimentazione di sicurezza può essere commutata anche manualmente su un'altra sorgente di sicurezza, come ad esempio il gruppo elettrogeno)	Illuminazione del tavolo operatorio mediante lampada scialitica
		---	Interruzione media 0,5 < t ≤ 15 s	≥ 24 h (la durata di 24 h può essere ridotta sino ad un minimo di 1 h se le prescrizioni mediche e l'utilizzo del locale facilitano il trattamento/esame e l'evacuazione può essere completata entro 1 h)	Illuminazione di sicurezza: • Nei locali gruppo 1 (un apparecchio per locale) • Nei locali gruppo 2 (50% degli apparecchi) • Per l'esodo nei locali servizi essenziali
Ospedali, case di cura, ambulatori con superficie > 500 m²	D.M. 18.09.2002 (occorre inoltre rispettare le prescrizioni della norma Cei 64-8 Sez. 710, ovvero quanto riportato sopra per gli ambulatori medici di superficie ≤ 500 m²)	5 lx (ad 1 m di altezza dal piano di calpestio)	Interruzione breve t ≤ 0,5 s	≥ 2 h	Illuminazione di sicurezza lungo le vie di uscita e nelle aree di tipo C e D

NOTE: Gruppo 1 Locali ad uso medico nei quali le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate esternamente o invasivamente entro qualsiasi parte del corpo ad eccezione della zona cardiaca. Gruppo 2 Locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza di alimentazione può comportare pericolo di vita. Aree di tipo C Aree destinate a prestazioni medico-sanitarie di tipo ambulatoriale (ambulatori, centri specialistici, centri di diagnostica, consultori eccetera) in cui non è previsto il ricovero dei pazienti. Aree di tipo D Aree destinate a ricovero in regime ospedaliero e/o residenziale, nonché aree adibite ad unità speciali (terapia intensiva, neonatologia, reparto di rianimazione, sale operatorie, terapie particolari eccetera)