

## NOTE GENERALI D'IMPIANTO

## Alimentatori elettromagnetici.

Qualsiasi tipo di lampada, sia a scarica che fluorescente, richiede un dispositivo che controlli la corrente d'alimentazione. Questo compito può essere svolto da un reattore elettromagnetico le cui caratteristiche corrispondano a quelle della lampada in questione. In altri termini, non si può alimentare una lampada con un reattore non specifico.

Il modo più economico per alimentare una lampada è utilizzare un reattore elettromagnetico a lunga durata (oltre 25 anni), purché si rispettino gli accorgimenti descritti nelle istruzioni di montaggio allegate ad ogni apparecchio (ad esempio: non coprire mai l'apparecchio d'incasso e il relativo gruppo d'alimentazione con materiale isolante, e non incassare – sia pure parzialmente – gli apparecchi da superficie).

Per il corretto funzionamento delle lampade – per non comprometterne resa cromatica e durata di vita – è altrettanto importante che la tensione d'alimentazione sia pressoché costante, ossia con un campo di variazione compreso tra il +/-3% del valore nominale. Qualsiasi fluttuazione che vada oltre i valori indicati può danneggiare seriamente la lampada. Ma un reattore elettromagnetico non è in grado di stabilizzare la tensione, perciò la tensione di rete deve poter garantire la costanza richiesta. Dunque, quando si acquista un apparecchio elettromagnetico, è importante specificare tensione e frequenza nominale d'alimentazione, in modo da poter individuare il reattore più adatto.

La durata di vita della lampada è un problema di rilievo. Infatti, quando una lampada è esaurita si manifesta un fenomeno – il cosiddetto "effetto raddrizzante" – che porta il gruppo d'alimentazione, e quindi il reattore, alle condizioni limite di funzionamento. Per questo tutti i gruppi d'alimentazione Reggiani sono dotati di protezioni termiche autoripristinanti.

Al reattore elettromagnetico deve essere abbinato (tranne che negli impianti con rifasamento centralizzato) un condensatore di rifasamento che limiti la potenza reattiva, e quindi la corrente nel circuito. Una corrente ridotta consente di diminuire la sezione dei cavi, rendendo più economici gli impianti e riducendo la dissipazione del calore. Reggiani, consapevole dei benefici introdotti dal condensatore di rifasamento, adotta questo dispositivo in tutti i suoi apparecchi e gruppi d'alimentazione.

Ma l'effetto raddrizzante che si ha con una lampada esaurita ha effetti devastanti anche sui condensatori di rifasamento. Per questo motivo, gli apparecchi Reggiani con gruppi d'alimentazione elettromagnetica sono dotati di condensatori sicuri, concepiti nel rispetto delle ultime normative CEI EN 61048:2000-11. Quando si utilizzano lampade a scarica (alogenuri e vapori di sodio), al reattore elettromagnetico e al condensatore deve essere abbinato un accenditore, essenziale per generare l'impulso ad alta tensione (fino a 5kV) necessario all'accensione della lampada. Il sistema d'accensione più sicuro è quello – adottato da Reggiani – a sovrapposizione, che non utilizza il reattore per produrre l'alta tensione necessaria all'innesco. Infatti, se l'accenditore è a impulsi il reattore deve resistere all'alta tensione che riceve, quindi può trovarsi in una situazione critica ogni volta che la lampada non si accende, poiché il comando d'innesco è persistente.

Ovviamente, tenendo conto di questi problemi, la combinazione più sicura – in un gruppo d'alimentazione elettromagnetica – è quella che prevede un reattore con protezione termica, un condensatore (prodotto secondo le norme citate) e un accenditore temporizzato. Quest'ultimo ha il pregio di interrompere il comando d'accensione dopo un tempo definito (20 minuti al massimo), evitando così di affaticare inutilmente il gruppo. È quello che ha fatto Reggiani, adottando nei propri gruppi d'alimentazione un accenditore temporizzato digitale a sovrapposizione – con controllo temporale dell'impulso mediante microprocessore – che permette l'installazione remota del gruppo, la riduzione delle radioemissioni e dei tempi di riaccensione a caldo.

Ulteriore vantaggio dei reattori elettromagnetici è quello di assicurare il rispetto delle direttive europee sulla compatibilità elettromagnetica, rendendo non necessari i filtri d'attenuazione dei disturbi.

## Alimentatori/Driver elettronici per lampade ad alogenuri metallici 220/240 v ac 50/60 hz.

Le lampade ad alogenuri metallici possono giovare in modo particolare dell'uso di reattori elettronici. Le lampade sono sensibili agli sbalzi di tensione – che ne influenzano resa cromatica e durata di vita – e il ricorso a un reattore elettronico consente di mantenere entro una tolleranza più stretta la temperatura di colore della lampada.

I principali vantaggi dei reattori elettronici sono:

- assenza dell'effetto stroboscopico;
- controllo della tensione di lampada, indipendentemente dalla tensione di rete;
- miglioramento della stabilità del colore, indipendentemente dalla tensione di rete, per tutta la durata di vita della lampada;
- prolungamento della durata di vita della lampada, grazie all'accensione e riaccensione controllata;
- disinnesto rapido e automatico della lampada esaurita, allo scopo di prevenirne lo scoppio;
- accensione rapida a freddo (il 50% dell'intensità luminosa viene raggiunto nella metà del tempo necessario ai reattori elettromagnetici);
- risparmio energetico, grazie alle limitate perdite sull'alimentatore;
- ampi limiti della tensione di lavoro 198-264V, che rendono ininfluenti le forti fluttuazioni dell'alimentazione di rete, il che è particolarmente utile negli ambienti in cui sono presenti macchine operatrici (pompe di calore, impianti di condizionamento, frigoriferi industriali, impastatrici ecc.). In queste circostanze, è sconsigliabile l'uso di apparecchi dotati di alimentatore elettromagnetico; mentre l'adozione di un'alimentazione elettronica, con apparecchi equamente distribuiti sulle tre fasi, risolve i problemi dovuti agli sbalzi di tensione.

Negli apparecchi ad alimentazione separata, il reattore elettronico si rivela più flessibile di un reattore convenzionale; infatti, si può porre il gruppo a una distanza massima di 3 m dall'apparecchio, mantenendo inalterato il livello dei disturbi elettromagnetici irradiati.

**Alimentatori/Driver elettronici per lampade fluorescenti 220/240 v ac 50/60 hz.**

Le attuali lampade fluorescenti – sensibili agli sbalzi di tensione, che ne compromettono resa cromatica e durata di vita – possono avvantaggiarsi dell'uso di reattori elettronici, poiché essi mantengono entro una tolleranza più stretta la variazione del flusso luminoso e riducono notevolmente le perdite energetiche.

In breve, i principali vantaggi dei reattori elettronici sono:

- assenza di sfarfallio all'accensione;
- a regime, totale assenza dell'effetto stroboscopico, grazie all'elevata frequenza di lavoro > = 40kHz;
- funzionamento senza emissione di rumore, caratteristica importante per gli ambienti in cui si richiede assoluto silenzio, o per lo meno l'assenza di rumori di fondo (teatri, sale da concerto, ecc.);
- controllo della tensione di lampada indipendentemente dalla tensione di rete;
- miglioramento della stabilità del flusso luminoso, indipendentemente dalla tensione di rete, per tutta la durata di vita della lampada;
- prolungamento della durata di vita della lampada (con un incremento del 30-50% rispetto a un alimentatore convenzionale), grazie all'accensione e riaccensione controllata. Proprio per questa caratteristica, il reattore elettronico deve essere preferito in quelle applicazioni in cui sono previsti oltre tre cicli di accensione/spengimento al giorno;
- disinnesto rapido e automatico dell'alimentazione di rete in presenza di un difetto della lampada;
- risparmio energetico, grazie alle limitate perdite sull'alimentatore (il 25-30% in meno rispetto a quelle di un reattore elettromagnetico); gruppo A1/A2 classificazione CELMA;
- ampi limiti della tensione di lavoro 198-264V, che rendono influenti le fluttuazioni dell'alimentazione di rete, il che è particolarmente utile negli ambienti in cui sono presenti macchine operatrici (pompe di calore, impianti di condizionamento, frigoriferi industriali, impastatrici, ecc.). In questi casi, l'uso di apparecchi dotati di alimentatore elettromagnetico è sconsigliabile; mentre un'alimentazione elettronica, con apparecchi equamente distribuiti sulle tre fasi, risolve i problemi dovuti agli sbalzi di tensione;
- funzionamento anche in corrente continua, nelle installazioni con luce d'emergenza, secondo la VDE0108.
- Attenzione: nel collegamento in cascata degli alimentatori indipendenti, "sono ammessi un massimo di sei apparecchi"\*.

\*qualora si utilizzano i morsetti degli alimentatori stessi.

**Tables for ballast-lamp classification.**

Classification of ballast-lamp circuits for energy efficiency in lighting

Linear				CLASS				
Lamp type	Lamp		Ilcos code	A1	A2	A3	B1	B2
T	50HZ	HF						
	15W	13.5W	FD-15-E-G13-26/450	under consideration	≤16W	≤18W	≤21W	≤23W
	18W	16W	FD-18-E-G13-26/600		≤19W	≤21W	≤24W	≤26W
	30W	24W	FD-30-E-G13-26/895		≤31W	≤33W	≤36W	≤38W
	36W	32W	FD-35-E-G13-26/1200		≤36W	≤36W	≤41W	≤43W
	38W	32W	FD-38-E-G13-26/1047		≤36W	≤40W	≤43W	≤45W
	58W	50W	FD-56-E-G13-26/1500		≤55W	≤59W	≤64W	≤67W
	70W	60W	FD-70-E-G13-26/1800		≤68W	≤72W	≤77W	≤80W
Compact 2 tubes				CLASS				
Lamp type	Lamp		Ilcos code	A1	A2	A3	B1	B2
TC-L	50HZ	HF						
	18W	16W	FSD-16-E-2G11	under consideration	≤19W	≤21W	≤24W	≤26W
	24W	22W	FSD-24-E-2G11		≤25W	≤27W	≤30W	≤32W
	36W	32W	FSD-36-E-2G11		≤36W	≤38W	≤41W	≤43W
	40W		FSD-40-LP-2G11		≤44W	≤46W		
	55W		FSD-55-LP-2G11		≤59W	≤63W		
Compact 4 tubes flat				CLASS				
Lamp type	Lamp		Ilcos code	A1	A2	A3	B1	B2
TC-F	50HZ	HF						
	18W	16W	FSS-18-E-2G10	under consideration	≤19W	≤21W	≤24W	≤26W
	24W	22W	FSS-24-E-2G10		≤25W	≤27W	≤30W	≤32W
	36W	32W	FSS-36-E-2G10		≤36W	≤38W	≤41W	≤43W
Compact 4 tubes				CLASS				
Lamp type	Lamp		Ilcos code	A1	A2	A3	B1	B2
TC-D / TC-DE	50HZ	HF						
	10W	9.5W	FSD-10-E-G24q=1 FSD-10-I-G24d=1	under consideration	≤11W	≤13W	≤14W	≤16W
	13W	12.5W	FSD-13-E-G24q=1 FSD-13-I-G24d=1		≤14W	≤16W	≤17W	≤19W
	18W	16.5W	FSD-18-E-G24q=2 FSD-18-I-G24d=2		≤19W	≤21W	≤24W	≤26W
	26W	24W	FSD-26-E-G24q=3 FSD-26-I-G24d=3		≤27W	≤29W	≤32W	≤34W
Compact 6 tubes				CLASS				
Lamp type	Lamp		Ilcos code	A1	A2	A3	B1	B2
TC-T / TC-TE	50HZ	HF						
	18W	16W	FSM-18-I-GX24d=2 FSM-18-E-GX24q=2	under consideration	≤19W	≤21W	≤24W	≤26W
	24W	24W	FSM-26-I-GX24d=3 FSM-26-E-GX24q=3		≤27W	≤29W	≤32W	≤34W
	32W		FSMH-32-UP-GX24q=4		≤36W	≤39W		
	42W		FSMH-42-UP-GX24q=4		≤46W	≤49W		
Compact 2 D				CLASS				
Lamp type	Lamp		Ilcos code	A1	A2	A3	B1	B2
TC-DD / TC-DDE	50HZ	HF						
	10W	9W	FSS-10-E-GR10q FSS-10-L/P/H-GR10q	under consideration	≤11W	≤13W	≤14W	≤16W
	16W	14W	FSS-16-I-GR8 FSS-16-E-GR10q FSS-16-L/P/H-GR10q		≤17W	≤19W	≤21W	≤23W
	21W	19W	FSS-21-E-GR10q FSS-21-L/P/H-GR10q FSS-28-I-GR8		≤22W	≤24W	≤27W	≤29W
	28W	25W	FSS-28-E-GR10q FSS-28-L/P/H-GR10q		≤29W	≤31W	≤34W	≤36W
	38W	34W	FSS-38-E-GR10q FSS-38-L/P/H-GR10q		≤38W	≤40W	≤43W	≤45W
		34W	FSS-65-E-GRY10q=3 FSS-65-L/P/H- RY10q=3		≤59W	≤63W		

## Alimentatori/Driver elettronici dimmerabili 1-10 vcc 220/240 v ac 50/60 hz.

L'evoluzione degli impianti d'illuminazione è legata a un uso più razionale delle fonti luminose. In questo senso, svolgono un ruolo importante i sistemi di dimmerazione/regolazione, di cui la versione analogica 1-10 Vcc rappresenta la soluzione più semplice ed economica.

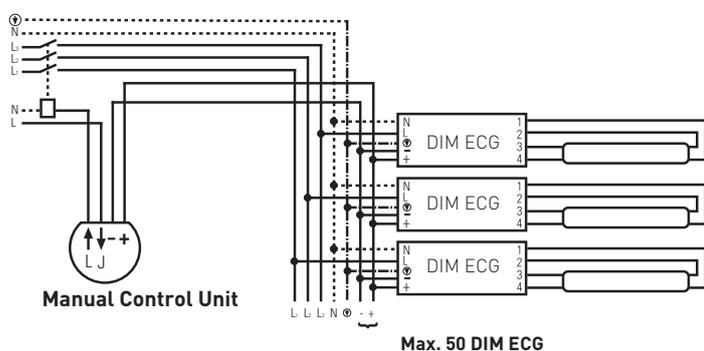
Le applicazioni tipiche di questi sistemi sono gli uffici, le sale da conferenza, i cinematografi, i teatri, ossia tutti gli ambienti in cui si deve regolare finemente il livello di luminosità. Normalmente, gli apparecchi d'illuminazione operano in combinazione con altri dispositivi (rivelatori di presenza, sensori ottici di luminosità, ecc.), in modo da ottenere diversi sistemi di controllo, che possono essere classificati nel modo seguente.

### Controllo Manuale

Utilizzando unità di controllo remote, con l'alimentatore 1...10Vcc integrato, si realizzano sistemi regolabili semplici ed economici. Le unità di comando sono in grado di gestire fino a 50 apparecchi, per una lunghezza massima di 50m (in nessun caso, è possibile utilizzare in combinazione due o più unità di regolazione).

Le unità di controllo sono di due tipi: a manopola (regolazione associata alla rotazione) o a pulsante (la cui pressione, per un tempo inferiore al mezzo secondo, dà luogo all'accensione/spengimento; se il tempo di comando è superiore al mezzo secondo, ha inizio la regolazione del flusso, dal valore minimo al massimo; rilasciando il pulsante, la regolazione si arresta; agendo sul pulsante - a impianto acceso - per un tempo superiore al mezzo secondo, la regolazione riprende, decrementando il flusso fino al valore minimo).

Se l'interruttore di accensione/spengimento è integrato nell'unità di controllo, si possono abbinare al massimo 10 lampade, o 5 apparecchi 2x. Perciò, quando si ha un impianto di 50 apparecchi, lo schema di cablaggio deve essere conforme alla figura sottostante.



### Controllo Automatico

Abbinando apparecchi dimmerabili a sensori di presenza e luminosità, si ottimizza l'emissione della luce, con un risparmio energetico che può arrivare al 60%, e si ammortizza nel medio periodo il maggior costo iniziale degli apparecchi.

### Building Automation

Oltre al sistema automatico di controllo luminoso, si ha la regia luminosa centralizzata, tramite computer e software dedicato.

L'utilizzo degli apparecchi dimmerabili richiede la conoscenza di alcuni limiti funzionali:

- se la temperatura ambiente è inferiore ai 15°C, l'accensione delle lampade può essere problematica, specialmente se la regolazione del flusso è impostata al minimo; in tal caso, per facilitare l'accensione si dovrà regolare il flusso al massimo;
- durante la regolazione, il flusso e la temperatura di colore della lampada possono variare; la loro stabilizzazione avverrà entro 30-40 minuti; questo effetto potrà essere accentuato con le lampade ad amalgama, identificate da "IN".

## Alimentatori/Driver elettronici dimmerabili digitali 220/240 v ac 50/60 hz.

Ci sono sistemi d'illuminazione che richiedono un elevato comfort visivo, un uso flessibile e creativo della luce come componente fondamentale dell'architettura d'interni e la massima efficienza energetica. Altre esigenze sono quelle di bilanciare luce artificiale e luce naturale, disporre di accensioni comandate da rivelatori di presenza e integrare l'illuminazione con altri sistemi di building automation (controllo anti-intrusione, anti-incendio ecc.). Ebbene, oltre a soddisfare tutte queste esigenze, si può ottimizzare l'emissione di luce fino a ottenere un risparmio energetico del 60%, che permette di ammortizzare nel medio periodo il maggior costo iniziale degli apparecchi.

Infatti, ormai disponiamo di un nuovo standard di alimentatori elettronici, che possono essere interconnessi in una rete di comunicazione digitale, immune da disturbi, detta "DALI".

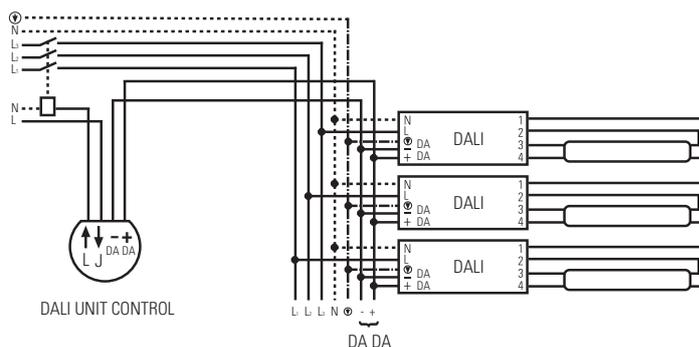
DALI non è un sistema, bensì la definizione di un'interfaccia, uguale per i diversi produttori, che consente la comunicazione tra un modulo di comando e gli alimentatori elettronici, in una rete digitale di 64 partecipanti (al massimo).

Ogni singolo alimentatore elettronico può essere identificato (indirizzato) e programmato attraverso il modulo di comando; quindi, ogni apparecchio d'illuminazione può essere assegnato a 16 gruppi liberamente definibili, indipendentemente dalla sua posizione fisica, e può memorizzare fino a 16 differenti valori illuminotecnici (scenari). Se ogni alimentatore elettronico può essere assegnato a più di un gruppo, si hanno infinite possibilità di progettare scenari, con un numero di componenti inferiore a quello richiesto da un sistema paragonabile (1...10V).

Ma i valori funzionali di un alimentatore elettronico DALI vanno ben oltre le possibilità offerte dall'interfaccia 1...10V:

- ogni alimentatore elettronico può inviare dei segnali di ritorno relativi allo stato di funzionamento (ad esempio, lampada ON/OFF, corrente di lampada o lampada fault), che sono il presupposto per l'integrazione degli apparecchi d'illuminazione nei più complessi sistemi di gestione degli edifici;
- si può impostare il sistema in modo che tutti gli alimentatori elettronici raggiungano simultaneamente il livello di regolazione desiderato, anche se partono da livelli d'illuminamento diversi;
- non ci sono limiti al numero di commutazioni acceso/spento, perché è possibile provvedere direttamente, tramite un segnale digitale, senza far ricorso a relè;
- si ha un campo di regolazione del flusso luminoso da 1...100%, con curva logaritmica. Dato che l'occhio umano è sensibile alle variazioni del flusso - in particolare tra lo 0 e il 10% - irregolarità e sbalzi sono fastidiosi, e solo un dispositivo digitale, con regolazione ad andamento logaritmico, permette una regolazione gradevole tra l'1 e il 100%;
- si possono programmare i tempi di regolazione;
- la distanza massima tra il modulo di comando e l'apparecchio più lontano arriva a 300 m, se la sezione del cavo di segnale è almeno di 1,5 mm<sup>2</sup>;
- si può utilizzare un cavo pentapolare, ossia posare i cavi di controllo con quelli della tensione di rete, purché si utilizzi un cavo del tipo NYM 5x1,5 mm<sup>2</sup>.

La facilità d'uso del sistema DALI si rivela già durante la messa in servizio. Infatti, le routine di rilevamento e indirizzamento dei componenti collegati, presenti nel modulo di comando, sono in gran parte automatiche; l'utente si limiterà a completare le impostazioni, come la diversificazione degli scenari o la modifica dei gruppi di apparecchi.

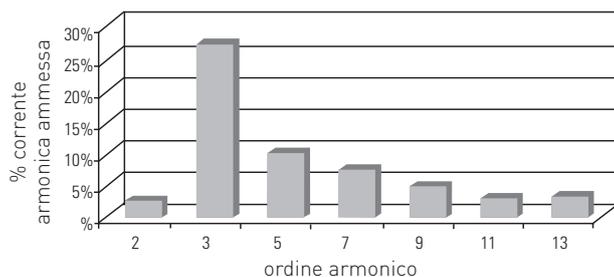


## Impianti elettrici d'illuminazione. Note informative.

Per essere certi del corretto funzionamento degli apparecchi dotati di reattore elettronico, si devono rispettare alcuni vincoli progettuali dell'impianto elettrico:

- gli apparecchi devono essere suddivisi equamente sulle tre fasi d'alimentazione;
- impianti con lampade fluorescenti: collegare al massimo 48 apparecchi da 1x18W...1x42W, oppure 20 apparecchi da 2x32W...2x42W, sotto lo stesso magnetotermico del tipo C-16A (i limiti massimi sono calcolati ipotizzando un cavo d'alimentazione lungo 15m, con conduttori da 2,5mm<sup>2</sup>; per dimensionare in modo corretto i cavi, si ricorre alla norma specifica, mentre – per identificare i consumi reali – si consulti la tabella CELMA);
- impianti con alimentatore elettronico e lampade a scarica: collegare al massimo 15 apparecchi da 35W, oppure 10 apparecchi da 70-150W, sotto lo stesso magnetotermico del tipo C-16A (i limiti massimi sono calcolati ipotizzando un cavo d'alimentazione lungo 15 m, con conduttori da 2,5 mm<sup>2</sup> [per dimensionare in modo corretto i cavi, si ricorre alla norma specifica];
- impianti con alimentatore elettromagnetico e lampade a scarica: collegare al massimo 12 apparecchi da 35 W, oppure 10 apparecchi da 70 W e 6 apparecchi da 150 W, sotto lo stesso magnetotermico del tipo C-16A (i limiti massimi sono calcolati ipotizzando un cavo d'alimentazione lungo 15 m, con conduttori da 2,5 mm<sup>2</sup> [per dimensionare in modo corretto i cavi, si ricorre alla norma specifica];
- apparecchi a scarica: collegare il morsetto – identificato con il simbolo 7 / Lamp del gruppo d'alimentazione – con il corrispettivo polo/terminale, identificato anch'esso sull'apparecchio;
- un altro fattore che influenza il dimensionamento dei cavi d'alimentazione è l'emissione delle correnti armoniche ammesse per gli apparecchi d'illuminazione. La norma 61000-3-2/A14:2001 prevede – per tutti gli apparecchi con corrente in ingresso inferiore a 16A – i limiti di corrente armonica riportati nella tabella sottostante.

### DISTORSIONI ARMONICHE DELLA CORRENTE DI ALIMENTAZIONE



Per completare le informazioni relative al contributo delle correnti armoniche in un impianto d'illuminazione, si riporta di seguito una tabella in cui sono evidenziati i valori d'assorbimento. In regime stazionario, per le diverse potenze degli alimentatori, e il valore delle componenti armoniche fino alla 13<sup>a</sup>.

Alimentatori elettronici per lampade fluorescenti

	13W	2x13W	18W	2x18W	26W	2x26W	32W	2x32W	42W	2x42W
In	0,080	0,16	0,1	0,19	0,14	0,26	0,17	0,34	0,22	0,46
2 <sup>a</sup>	0,002	0,003	0,002	0,004	0,003	0,005	0,003	0,007	0,004	0,009
3 <sup>a</sup>	0,022	0,043	0,027	0,051	0,038	0,070	0,046	0,092	0,059	0,124
5 <sup>a</sup>	0,008	0,016	0,010	0,019	0,014	0,026	0,017	0,034	0,022	0,046
7 <sup>a</sup>	0,006	0,011	0,007	0,013	0,010	0,018	0,012	0,024	0,015	0,032
9 <sup>a</sup>	0,004	0,008	0,005	0,010	0,007	0,013	0,009	0,017	0,011	0,023
11 <sup>a</sup>	0,002	0,005	0,003	0,006	0,004	0,008	0,005	0,010	0,007	0,014
13 <sup>a</sup>	0,002	0,005	0,003	0,006	0,004	0,008	0,005	0,010	0,007	0,014

Alimentatori elettronici per lampade a ioduri metallici

	35W	70W	150W
In	0,210	0,4	0,75
2 <sup>a</sup>	0,004	0,008	0,015
3 <sup>a</sup>	0,057	0,108	0,203
5 <sup>a</sup>	0,021	0,040	0,075
7 <sup>a</sup>	0,015	0,028	0,053
9 <sup>a</sup>	0,011	0,020	0,038
11 <sup>a</sup>	0,006	0,012	0,023
13 <sup>a</sup>	0,006	0,012	0,023

Alimentatori elettromagnetici per lampade a ioduri metallici

	35W	70W	150W
In	0,530	0,98	1,8
2 <sup>a</sup>	0,011	0,020	0,036
3 <sup>a</sup>	0,143	0,265	0,486
5 <sup>a</sup>	0,053	0,098	0,180
7 <sup>a</sup>	0,037	0,069	0,126
9 <sup>a</sup>	0,027	0,049	0,090
11 <sup>a</sup>	0,016	0,029	0,054
13 <sup>a</sup>	0,016	0,029	0,054

Per prudenza, la scelta del dispositivo di protezione differenziale deve essere fatta tenendo conto della norma per gli apparecchi CEI EN 60598-1/2001, che limita la corrente di dispersione sul conduttore di terra a 1 mA per ogni apparecchio di classe I installato.

Infine, anche se l'alimentatore è di classe II, per attenuare al massimo i disturbi elettromagnetici è consigliabile collegare il conduttore terra.

## Apparecchi d'emergenza per lampade fluorescenti.

Ci sono due categorie di apparecchi di sicurezza, o d'emergenza:

- permanente: le lampade d'emergenza vengono alimentate anche quando è richiesta l'illuminazione normale;
- non permanente: le lampade d'emergenza funzionano solo quando viene a mancare l'illuminazione normale.

Inoltre, gli apparecchi d'emergenza – in particolare quelli di Reggiani – sono di tipo combinato (in un apparecchio contenente due o più lampade, almeno una è alimentata dal circuito d'emergenza) o autonomi (tutti gli elementi – batteria, unità di controllo, dispositivi d'inibizione e segnalazione – sono incorporati o adiacenti all'apparecchio; nel secondo caso, il gruppo separato dovrà rispettare alcuni requisiti, come il grado di protezione IP 40, la classe d'isolamento II e quello – essenziale – di poter essere utilizzato come elemento indipendente).

Altrettanto importanti sono le modalità di funzionamento richieste dalla norma EN 60598-2-22:

- gli apparecchi d'emergenza devono essere idonei al montaggio diretto su superfici normalmente incombustibili (vedi marchio F);
- negli apparecchi di tipo combinato, se le lampade del circuito d'emergenza e quelle d'alimentazione normale differiscono, i tipi devono essere chiaramente identificati, mentre i portalampade d'emergenza devono essere contrassegnati mediante un punto verde, visibile durante la sostituzione della lampada (le lampade del circuito d'emergenza devono essere sempre e comunque del tipo a 4pin);
- gli apparecchi d'emergenza autonomi devono disporre di un dispositivo di segnalazione, visibile durante l'uso normale (ad esempio, un led), che indichi la batteria sotto carica, la continuità elettrica, la funzionalità della lampada d'emergenza.

Le batterie utilizzate nei gruppi Reggiani sono Ni/Cd (del tipo 3.6V-4Ah per lampade fino a 26W FSQ, e 6 V-4Ah per lampade 32/42W FSMH); non richiedono manutenzione e prevedono almeno quattro anni di funzionamento normale.

Durante il funzionamento d'emergenza, che subentra quando la tensione di rete scende sotto l'85% del valore standard, gli apparecchi devono intervenire entro 0,5s e fornire il 50% del flusso luminoso dichiarato entro 5s, nonché fornire – dopo 60s e in modo continuativo – il flusso luminoso nominale fino alla conclusione della durata assegnata al funzionamento d'emergenza (che è pari a un'ora per tutti i Paesi europei, a eccezione di quelli anglosassoni, in cui la durata richiesta è di tre ore). Il flusso luminoso garantito in emergenza è compreso tra il 10% e il 20% del flusso lampada in funzionamento ordinario.

Il tempo necessario alla ricarica delle batterie non deve superare le 24 ore, o – negli ambienti pubblici (ad esempio, negli alberghi) – le 12 ore. Per assicurare l'efficienza e la durata del gruppo d'emergenza, si deve porlo alla massima distanza possibile dal corpo dell'apparecchio (quella consentita dai cavi in dotazione). Ogni sei mesi, conviene verificare la funzionalità dell'impianto d'illuminazione d'emergenza ed effettuare una scarica completa delle batterie, con successiva ricarica, mentre ogni quattro anni (e, naturalmente, ogni volta che l'autonomia prevista non è stata rispettata) è consigliabile sostituirle.

Qualora l'alimentazione dell'apparecchio derivi da un sistema trifase, è indispensabile utilizzare due linee separate della medesima fase. La linea preferenziale che va al gruppo d'emergenza non deve mai essere interrotta, se non per operazioni di manutenzione. A questo proposito, è interessante la funzione offerta dai gruppi d'emergenza Reggiani, che consentono l'inibizione a distanza. In tal caso, si deve richiudere il circuito d'inibizione sui morsetti 3 e 4 del gruppo, collegati rispettivamente al polo (+) e (-) di una batteria da 9V, in modo da evitare il passaggio al funzionamento d'emergenza. Alla batteria possono essere collegati, al massimo, 10 apparecchi in parallelo.

## Trasformatori per lampade a basso voltaggio

Le lampade a basso voltaggio – le più comuni delle quali sono le dicroiche – generalmente richiedono una tensione d'alimentazione di 12V, anche se sono in uso 24V o 6V.

Gli alimentatori in grado di erogare una tensione così bassa sono soggetti a correnti molto elevate, perciò devono essere adeguatamente protetti mediante fusibile o protettore termico, sia sul circuito primario che su quello secondario. La scelta del fusibile deve essere fatta tenendo in considerazione la corrente circolante nel circuito secondario, superiore fino a 20 volte a quella in ingresso. Per esempio, in un trasformatore da 100VA, alimentato a 230V, la corrente entrante è pari a 0,4A; ma la corrente in uscita (con tensione a 12V) arriva a 7,5A, valore paragonabile a quello della corrente circolante in un forno elettrico da 2000W.

A causa di queste correnti, i conduttori che collegano lampada e trasformatore devono avere lunghezza limitata e sezione adeguata, in modo da ridurre le cadute di tensione.

Al riguardo, si veda la tabella seguente

		Tabella 1				
S = SEZIONE CONDUTTORI						
L = DISTANZA TRASFORMATORE LAMPADA						
		1.0 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>	4.0 mm <sup>2</sup>	6.0 mm <sup>2</sup>
	L					
	1 m	120 W	180 W	240 W	380 W	550 W
	2 m	80 W	110 W	200 W	320 W	500 W
	4 m	40 W	55 W	140 W	160 W	250 W
	6 m	25 W	35 W	65 W	100 W	160 W
	8 m	20 W	25 W	50 W	80 W	120 W
	1 m	10 W	20 W	40 W	65 W	100 W
			<b>AMPERE-W</b> <b>V</b> <b>12 V=Wx1   24 V=Wx2   6 V=W:2</b>			

Per contenere i costi d'installazione, si tende ad alimentare più lampade con un solo trasformatore. Questa scelta è corretta soltanto se si rispettano alcuni accorgimenti.

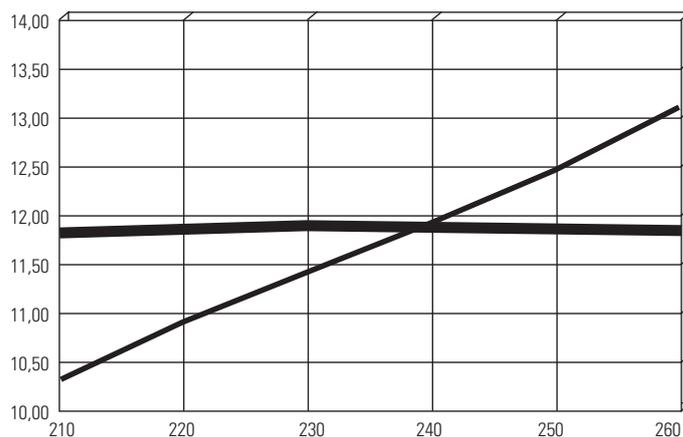
La potenza del trasformatore deve essere equivalente alla somma delle potenze delle lampade collegate. Infatti, un trasformatore sovradimensionato eroga una tensione maggiore di 12V, determinando una notevole riduzione della vita della lampada. Affinché le diverse lampade si equivalgano per resa cromatica ed emissione luminosa, i cavi di collegamento al trasformatore devono avere pari lunghezza.

Quando una delle lampade collegate si brucia, deve essere sostituita rapidamente, per evitare che le altre – sovralimentate – si deteriorino.

Quando l'alimentatore per lampade a basso voltaggio non è integrato nell'apparecchio d'illuminazione, si deve sceglierne uno che sia:

- idoneo al montaggio su superfici incombustibili, cioè provvisto del marchio 
- protetto contro la penetrazione di corpi solidi, ossia con un grado di protezione pari a IP 40.
- la classe di sicurezza antiscossa deve essere la II 
- il trasformatore deve essere idoneo a venire montato come elemento indipendente 
- se è di tipo convenzionale (elettromagnetico), il trasformatore deve essere di sicurezza e resistente ai cortocircuiti, alle sovratensioni e alle sovratemperature 
- se è elettronico, il trasformatore deve essere immune da disturbi elettromagnetici, secondo la norma EN61547, e soddisfare i requisiti richiesti dalle norme EN61000-3-2 (armoniche) e EN55015 (radiodisturbi), eventualmente mediante l'adozione di opportuni filtri attenuatori 

A questo punto, è opportuno confrontare i trasformatori convenzionali e quelli elettronici. Questi ultimi assicurano una tensione in uscita pressoché costante, anche in presenza di ampie fluttuazioni della tensione in ingresso (con effetti positivi sulla vita della lampada, che si allunga di circa il 20% rispetto a quella di una lampada collegata a un trasformatore elettromagnetico). Si consideri che una sovralimentazione del 6% della tensione nominale (cioè una tensione di lampada pari a 12,7V) riduce del 50% la vita della lampada. Inoltre, la sovralimentazione porta a un eccessivo riscaldamento della lampada, che potrebbe anche dar luogo a principi d'incendio.



Infine, prerogativa esclusiva degli alimentatori elettronici è la dimmerazione, che rende possibile regolare il flusso luminoso con il taglio di fase operato da un potenziometro.

