

Aiuto all'esecuzione EN-111

# Energia elettrica, SIA 387/4, illuminazione

Edizione dicembre 2018

## Contenuto ed obiettivo

Il presente aiuto all'esecuzione tratta le esigenze energetiche da rispettare per l'illuminazione degli edifici. Esse si basano sulla norma SIA 387/4 "Energia elettrica negli edifici – Illuminazione: calcolo e requisiti", edizione 2017. Vale quanto fissato nella stessa a livello di definizioni, basi, procedura di calcolo e parametri.

Il presente documento contiene informazioni complementari ed eventuali facilitazioni o semplificazioni per l'esecuzione.

Questo aiuto all'esecuzione è strutturato come segue:

1. Campo d'applicazione
2. Esigenze e procedure di verifica
3. Potenza elettrica specifica (esigenze puntuali)
4. Calcolo del fabbisogno energetico (esigenza globale)

## 1. Campo d'applicazione

*Negli edifici nuovi, nelle trasformazioni o nei cambiamenti di destinazione che toccano una superficie di riferimento energetico ( $A_E$ ) superiore a 1000 m<sup>2</sup> occorre verificare e comprovare il rispetto dei valori limite per il fabbisogno d'energia elettrica annuo per l'illuminazione  $E_L$  secondo la norma SIA 387/4 «Elettricità negli edifici – Illuminazione: calcolo e requisiti», edizione 2017. Questa esigenza non si applica agli edifici o alle parti di edifici adibite ad abitazione.*

**Delimitazione**

Le esigenze (e il conseguente obbligo di verifica) valgono per edifici delle categorie da III a XII (categorie di edifici secondo SIA 380/1). L'obbligo di verifica è richiesto se la superficie di riferimento energetico interessata è superiore a 1'000 m<sup>2</sup>.

**Categorie degli edifici secondo SIA 380/1,  $A_E > 1'000 \text{ m}^2$**

Il calcolo della superficie di riferimento energetico  $A_E$  è definito nella norma SIA 380, edizione 2015, cifra 3.2.

**Superficie di riferimento energetico**

**Trasformazioni / cambiamento di destinazione**

In caso di trasformazioni o cambiamenti di destinazione, è determinante la superficie di riferimento energetico toccata. L'illuminazione è toccata dalla trasformazione o rispettivamente dal cambiamento di destinazione se:

- i corpi illuminanti vengono sostituiti, oppure
- l'allacciamento elettrico è potenziato con l'aggiunta di corpi illuminanti.

Nel caso si effettui allo stesso tempo una sopraelevazione o un ampliamento, le superfici di riferimento energetico interessate vanno sommate.

**Utilizzatori sconosciuti al momento della verifica**

Le esigenze vanno comunque sempre rispettate, anche nel caso in cui gli utilizzatori finali (locatori o proprietari) non sono ancora noti e una verifica non è possibile al momento della costruzione. Tale verifica dovrà essere fornita in seguito, appena gli utilizzatori finali saranno conosciuti. Se un nuovo edificio deve rispettare le esigenze nel suo insieme, esse vanno rispettate anche per tutte le modifiche alla costruzione apportate dai locatari, indipendentemente dalla SRE (in caso contrario, la suddivisione della SRE comporterebbe un'elusione delle esigenze).

## 2. Esigenze e procedura di verifica

**Esigenza globale**

*Devono essere rispettati i valori limite per il fabbisogno elettrico annuale per l'illuminazione  $E_L$  secondo la SIA 387/4 «Energia elettrica negli edifici – Illuminazione: calcolo e requisiti», edizione 2017.*

**Esigenza puntuale**

*Il requisito è considerato soddisfatto se grazie allo strumento ausiliario per l'illuminazione della EnFK (programma di calcolo Excel EN-111a) si dimostra la conformità con il valore limite, rispettivamente mirato, di potenza specifica  $p_L$  stabiliti nella tabella 13 della norma SIA 387/4.*

**Utilizzo del locale**

L'utilizzo si basa sul quaderno tecnico SIA 2024.

**Locali a destinazione speciale**

La potenza d'illuminazione per locali a destinazione speciale va definita in accordo alla norma SN EN 12464-1 (illuminazione dei posti di lavoro).

**Panoramica della procedura**

Lo schema seguente mostra le esigenze e le possibilità di scelta:

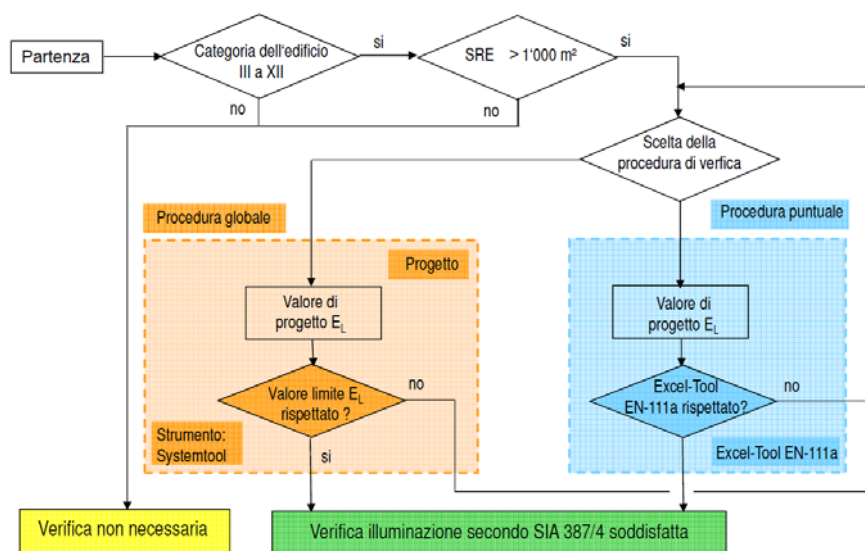


Figura 1: Scelta della procedura di verifica

### 3. Potenza elettrica specifica (esigenze puntuali)

La potenza elettrica specifica  $p_L$  per l'illuminazione generale dei locali (vedi SIA 387/4, allegato A, tabella 7) si ricava dalla somma delle potenze di tutti i corpi illuminanti (inclusi gli apparecchi ausiliari come starter, trasformatori, ecc.) conformemente alla seguente tabella 1, ripartita per la superficie netta del pavimento del locale, risp. del gruppo di locali (unità:  $W/m^2$ ).

**Calcolo  $p_L$**   
**Potenza elettrica**  
**specifico  $p_{Li}$**

Nella norma SIA 387/4 sono contenuti i valori limite e mirati per  $p_L$  [ $W/m^2$ ] e le tre classi di permanenza per le diverse tipologie d'utilizzo dei locali (vedi tabella 1).

**Esigenze SIA 387/4**

Nr.	Tipologia d'utilizzo (Utilizzi standard)	Potenza specifica $W/m^2$		Classe di permanenza		
		Valore limite	Valore mirato	Presenza continua	Presenza normale	Presenza sporadica
2.1	Camera d'albergo	7.7	5.0	x		
2.2	Ricezione, hall	6.6	4.3	x		
3.1	Ufficio, gruppo di uffici	12.5	8.1		x	
3.2	Ufficio „open space “	9.8	6.4		x	
3.3	Sala riunione	12.5	8.1		x	
3.4	Sala sportelli, accoglienza	7.1	4.6	x		
4.1	Locale di insegnamento	11.0	7.2		x	
4.2	Sala docenti	7.5	4.9		x	
4.3	Biblioteca	5.9	3.8		x	
4.4	Auditorio	9.8	6.4		x	
4.5	Aula speciale	11.0	7.2		x	
5.1	Negoziò alimentare	14.9	9.7	x		
5.2	Negoziò specializzato	14.9	9.7	x		
5.3	Vendita mobili, materiali da costruzione e giardinaggio	12.0	7.8	x		
6.1	Ristorante	5.9	3.8		x	
6.2	Ristorante self-service	5.3	3.4		x	
6.3	Cucina da ristorante	12.5	8.1			
6.4	Cucina da ristorante self-service	9.8	6.4			
7.1	Sala spettacoli	7.0	4.5			
7.2	Sala multiuso	7.0	4.5			
7.3	Padiglione d'esposizione	13.9	9.0			
8.1	Camera d'ospedale	6.8	4.4			
8.2	Camera di reparto	12.5	8.1			
8.3	Ambulatorio	18.8	12.2			
9.1	Produzione (lavoro pesante)	7.0	4.5		x	
9.2	Produzione (lavoro fine)	11.6	7.5		x	
9.3	Laboratorio	12.8	8.3	x		
10.1	Magazzino	7.3	4.7		x	
11.1	Palestra	11.3	7.3		x	
11.2	Locale fitness	6.4	4.1		x	

Nr.	Tipologia d'utilizzo (Utilizzi standard)	Potenza specifica W/m <sup>2</sup>		Classe di permanenza		
		Valore limite	Valore mirato	Presenza continua	Presenza normale	Presenza sporadica
11.3	Piscina coperta	7.3	4.7		x	
12.1	Superficie di circolazione	3.5	2.3			x
12.2	Superficie di circolazione 24h	7.1	4.6			x
12.3	Vano scala	3.5	2.3			x
12.4	Locale secondario	3.0	1.9			x
12.5	Cucina, piano cottura	5.1	3.3			x
12.6	WC, bagno, doccia	6.0	3.9			x
12.7	WC	9.9	6.4			x
12.8	Vestiaro, doccia	5.7	3.7			x
12.9	Autorimessa	1.4	0.9			x
12.10	Lavanderia e stenditoio	8.5	5.5			x
12.11	Cella frigorifera	2.8	1.8			x
12.12	Locale server	3.3	2.2	x		

Tabella 1: Esigenze  $p_L$  secondo SIA 387/4 per differenti tipologie d'utilizzo

#### Determinazione delle esigenze

Il fabbisogno di potenza specifica è determinato dalla classe di permanenza. Per utilizzi con presenza continua, si applica il valore limite di cui alla tabella 1, poiché un sistema di controllo non ha quasi nessuna influenza. Per l'uso con presenza sporadica, se non è installato alcun tipo di controllo di presenza si applica il valore mirato secondo la tabella 1, altrimenti si applica il valore limite. Per le altre categorie (presenza normale), le esigenze dipendono dal sistema di controllo installato:

- valore limite, se sono installati sia un controllo di luminosità naturale che uno di presenza;
- valore mirato se non è installato né un controllo di luminosità naturale né uno di presenza;
- valore medio tra valore limite e mirato nel caso in cui è installato solo uno dei due sistemi di controllo sopracitati.

#### Diverse tipologie d'utilizzo

Al fine di soddisfare le esigenze, vengono prese in considerazione le potenze specifiche ponderate diviso la superficie netta di pavimento.

#### Calcolo $p_L$ con lo strumento Excel di EnFK

Sul sito dell'EnFK ([www.endk.ch](http://www.endk.ch)), viene messo gratuitamente a disposizione un semplice strumento di calcolo per la procedura di verifica della potenza specifica  $p_L$  denominato EN-111a.xlsx.

#### Superficie netta di pavimento

La superficie netta di pavimento secondo la norma SIA 380 è la parte di superficie utile del piano situata tra gli elementi costruttivi che la racchiudono o che si trovano al suo interno. La superficie netta di un locale o di un gruppo di locali può essere semplificata considerando il 90% della superficie lorda o della superficie di riferimento energetico.

#### Tipologia d'utilizzo speciale

In linea di principio, ad ogni locale/zona deve essere assegnato uno degli utilizzi standard sopra specificati. Per utilizzi speciali o in caso di illuminazione di processo (ad esempio postazioni di orologiaio, sale operatorie, impianti sportivi durante le trasmissioni televisive) devono essere dichiarati separatamente e non vengono presi in considerazione nella verifica EN-111a (vedi anche SIA 387/4 cpv. 0.1.3).

La verifica tramite procedura puntuale effettuata grazie allo strumento EnFK necessita i seguenti documenti:

- formulario EN-111;
- stampa del calcolo EN-111a.xlsx;
- planimetrie con il concetto di illuminazione (A3/A4)
- planimetrie con identificazione della superficie netta di pavimento (A3/A4);
- schede tecniche dei corpi illuminanti.

**Documentazione per la verifica puntuale**

## 4. Calcolo del fabbisogno d'energia (esigenza globale)

Secondo la norma SIA 387/4, il fabbisogno specifico d'elettricità per l'illuminazione dei locali  $E_L$  risulta dalla moltiplicazione della potenza elettrica specifica  $P_L$  per il tempo orario di funzionamento a pieno carico  $t_L$ . Le ore a pieno carico  $t_L$  dell'illuminazione del locale si basano sulle ore di utilizzo, sul fattore luce naturale, sull'intensità luminosa richiesta e la relativa modalità di comando manuale risp. tramite sistemi di regolazione automatica.

**Fabbisogno d'elettricità**

Nr.	Tipologia d'utilizzo	Esigenza globale		
		$E_L$ in kWh/m <sup>2</sup>	$P_L$ in W/m <sup>2</sup>	$t_L$ in h
2.1	Camera d'albergo	5.0	7.7	650
2.2	Ricezione, hall	24.8	6.6	3750
3.1	Ufficio, gruppo di uffici	17.5	12.5	1400
3.2	Ufficio „open space “	19.2	9.8	1950
3.3	Sala riunione	9.4	12.5	750
3.4	Sala sportelli, accoglienza	8.5	7.1	1200
4.1	Locale di insegnamento	14.4	11.0	1300
4.2	Sala docenti	8.6	7.5	1150
4.3	Biblioteca	8.0	5.9	1350
4.4	Auditorio	16.7	9.8	1700
4.5	Aula speciale	14.4	11.0	1300
5.1	Negozi alimentare	59.8	14.9	4000
5.2	Negozi specializzato	59.8	14.9	4000
5.3	Vendita mobili, materiali da costruzione e giardinaggio	47.8	12.0	4000
6.1	Ristorante	14.7	5.9	2500
6.2	Ristorante self-service	5.3	3.5	1500
6.3	Cucina da ristorante	45.9	18.8	2450
6.4	Cucina da ristorante self-service	28.0	14.7	1900
7.1	Sala spettacoli	20.9	7.0	3000
7.2	Sala multiuso	19.2	7.0	2750
7.3	Padiglione d'esposizione	38.3	7.0	2750
8.1	Camera d'ospedale	10.5	6.8	1550
8.2	Camera di reparto	70.8	12.5	5650
8.3	Ambulatorio	30.9	12.5	1650
9.1	Produzione (lavoro pesante)	27.5	7.0	3950
9.2	Produzione (lavoro fine)	18.0	11.6	1550
9.3	Laboratorio	15.3	12.8	1200
10.1	Magazzino	28.7	7.3	3950
11.1	Palestra	24.3	11.3	2150

**Esigenze**

Nr.	Tipologia d'utilizzo	Esigenza globale		
		$E_L$ in kWh/m <sup>2</sup>	$P_L$ in W/m <sup>2</sup>	$t_L$ in h
11.2	Locale fitness	20.1	6.4	3150
11.3	Piscina coperta	18.9	7.3	2600
12.1	Superficie di circolazione	5.8	3.5	1650
12.2	Superficie di circolazione 24h	23.6	7.1	3350
12.3	Vano scala	12.0	7.1	1700
12.4	Locale secondario	3.0	3.0	1400
12.5	Cucina, piano cottura	4.3	5.1	850
12.6	WC, bagno, doccia	5.1	6.0	850
12.7	WC	7.9	9.9	800
12.8	Vestiaro, doccia	4.8	5.7	850
12.9	Autorimessa	2.2	1.4	1600
12.10	Lavanderia e stenditoio	9.4	8.5	1100
12.11	Cella frigorifera	0.1	2.8	50
12.12	Locale server	0.2	3.3	50

Tabella 2: esigenza globale per differenti destinazioni d'uso (SIA 387/4 valori limite, tabella 13)

#### Strumento di calcolo

Possono essere adoperati tool di calcolo la cui procedura di verifica e i cui valori limite sono conformi alla norma SIA 387/4.

#### Documentazione per la verifica globale

La verifica tramite procedura globale necessita i seguenti documenti:

- formulario EN-111;
- stampa del calcolo;
- planimetrie (di dimensioni ridotte) con identificazione, tramite colori, delle tipologie d'utilizzo e del concetto d'illuminazione (corpi illuminanti, concetto di regolazione). Dalle planimetrie e dalla stampa del calcolo deve risultare in modo chiaro, per ogni locale, la quantità e la relativa regolazione dei corpi illuminanti;
- planimetrie in cui possa essere identificata e ricostruita chiaramente la superficie netta di pavimento;
- schede tecniche degli corpi illuminanti.