

# Optielec

Determinazione del fabbisogno di potenza e di energia elettrica  
secondo il quaderno tecnico SIA 2056

## Manuale d'istruzione per il tool Excel

Tool\_Optielec\_20-12-22.xls



Mit Unterstützung von



### Team di progetto:

- Concetto dettagliato e programmazione (in tedesco): Stefan Gasser, sg@elight.ch
- Accompagnamento del progetto e promozione: Volker Wouters, volker.wouters@partneringenieure.ch

22.12.2020

## Pagina iniziale

### Optielec - Determinazione del fabbisogno di potenza e di energia elettrica secondo la SIA 2056

Dati di Progetto	
0	Inizio
1	<u>Progetto</u>
2	<u>Controllo rapido</u>

Input per il controllo dettagliato (numero = capitolo nella SIA 2056)	
3	<u>Apparecchi</u>
4	<u>Processi</u>
5	<u>Illuminazione</u>
6	<u>Tecnica impiantistica generale</u>
7	<u>Calore</u>
8.1	<u>Ventilazione</u>
8.2	<u>Climatizzazione</u>
10	<u>Fotovoltaico</u>

Numerazione secondo il quaderno tecnico SIA 2056

Analisi e valutazione	
11	<u>Controllo dettagliato</u>
12	<u>Potenza di allacciamento</u>

#### Colori nei moduli di inserimento dati

giallo	Caselle di input
verde	Caselle di selezione
bianco	Caselle calcolate e caselle di testo fisse

Optielec, Versione 1.0, 22.12.20, sg

## Norme di base

Con il tool Excel <Optielec> è possibile determinare il fabbisogno di potenza e di energia elettrica di un edificio in una fase iniziale di progetto. Il calcolo si basa principalmente sul quaderno tecnico SIA 2056 <Elettricità negli edifici - Fabbisogno di energia e di potenza>. Nel caso di alcuni gruppi di consumatori, la SIA 2056 fa riferimento ad altri quaderni tecnici e norme SIA. <Optielec> integra tutti i valori indicativi delle varie norme e quaderni tecnici.

SIA 380/1	Fabbisogno termico per il riscaldamento
SIA 382/1	Impianti di ventilazione e di climatizzazione - Basi generali ed esigenze
SIA 382/2	Edifici climatizzati - Fabbisogno di potenza e di energia
SIA 384/3	Impianti di riscaldamento negli edifici - Fabbisogno di energia
SIA 380	Basi per il calcolo energetico di edifici
SIA 387/4	Elettricità negli edifici - Illuminazione: calcolo e requisiti
SIA 2024	Dati d'utilizzo di locali per l'energia e l'impiantistica degli edifici
SIA 2028	Dati climatici per la fisica della costruzione, per l'energia e per l'impiantistica negli edifici
SIA 2056	Elettricità negli edifici - Fabbisogno di energia e di potenza
SIA 2060	Infrastruttura per veicoli elettrici negli edifici

## Struttura del tool Excel

Il tool è diviso in 3 parti:

- Dati di progetto e controllo rapido (analisi e valutazione tabellare e grafica)
- Controllo dettagliato con possibilità di input aggiuntivo per i singoli gruppi di consumatori
- Analisi e valutazione del controllo dettagliato con tabelle e grafici, tabella per la potenza di allacciamento

Per ogni punto elencato nella pagina iniziale (da 1 a 12) vi è una scheda Excel. Questa può essere selezionata cliccando sul link o selezionando direttamente la scheda. Inizialmente occorre immettere i dati di progetto; dopodiché l'ordine di immissione dei dati nelle singole schede è indifferente.

Il codice dei colori delle caselle nelle schede Excel è riassunto come segue:

giallo	Caselle di input	Può essere inserito qualsiasi testo o numero
verde	Caselle di selezione	Vi è una scelta di diverse opzioni
bianco	Caselle calcolate e caselle di testo fisse	Caselle di testo fisse o caselle calcolate

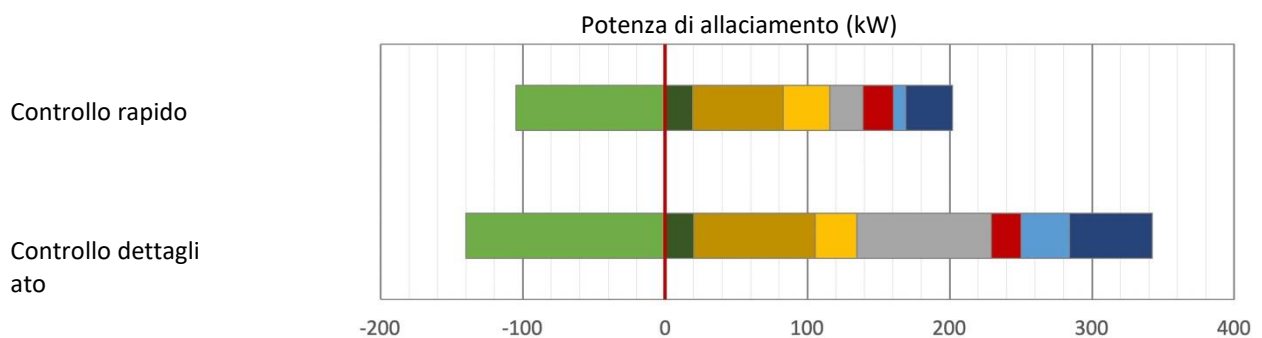
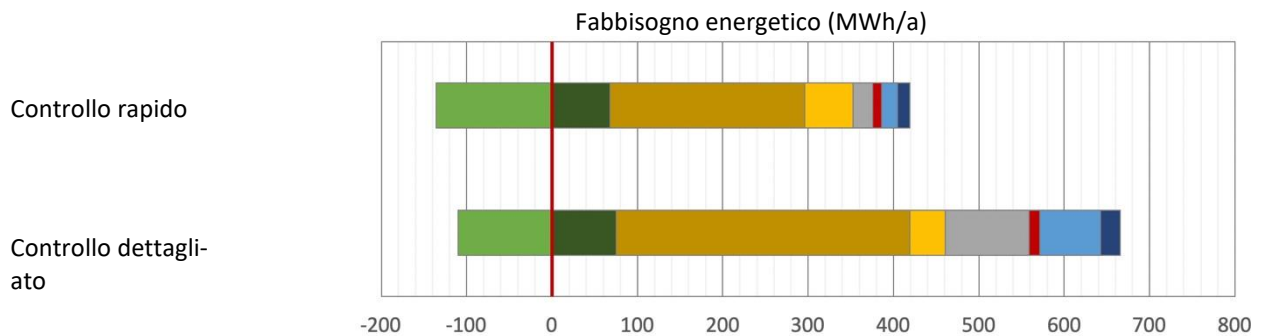
Tutte le caselle che non possono essere modificate sono protette da password. Le tabelle possono essere copiate per ulteriori utilizzi. Le tabelle ausiliarie sono nascoste, l'intera cartella di lavoro è ugualmente protetta da password. Non vengono utilizzate macro. Il tool Excel <Optielec> può essere utilizzato sia su computer Windows che Mac.

# 1. Dati generali sul progetto

Dati generali					
Titolo del progetto	Casa esempio				
Indirizzo	Strada esempio 10, 8000 Zurigo				
Altitudine sul livello del mare	400				
Regione climatica	Altopiano centrale				
Progettista	Stefan Gasser, Schaffhauserstr. 34, 8006 Zürich				
Data del giustificativo	29.04.20	Fase di progetto	Progetto di massima	Versione	5

Zone nell'edificio	1	2	3	4	Totale
Categoria di edificio ▾	Ufficio	Negoziò alimentare	Parcheggio coperto		
Superficie netta (m <sup>2</sup> )	3'000	600	1'500		5'100

## Riassunto (controllo rapido e controllo dettagliato)



## Dati generali sul progetto

Descrizione delle caselle marcate in giallo e verde nella scheda Excel «Progetto»:

- Titolo e indirizzo del progetto: input individuale
- Altitudine sul livello del mare: il valore influenza il calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento. Il calcolo si basa sulla norma SIA 380/1, cap. 2.3.9
- Regione climatica: selezione da una delle 12 regioni climatiche standard di MeteoSvizzera. Il valore influenza il calcolo della produzione energetica del fotovoltaico. (Fonte: SIA 2028)
- Progettista, data, fase di progetto, versione: input individuale

## Zone nell'edificio

Descrizione delle caselle marcate in giallo e verde nella scheda Excel «Progetto»:

- Categorie di edificio: si possono definire fino a 4 zone diverse in un edificio. Esse sono basate sulle 12 categorie standard della norma SIA 380/1 più 4 categorie supplementari (hotel, università, negozio alimentare, parcheggio coperto).
- Superficie netta: per ogni zona dell'edificio si inserisce una superficie; essa viene utilizzata per tutti i calcoli successivi al momento della conversione da valori specifici a valori assoluti.  
Si noti: se la superficie è impostata = 0, le caselle di selezione nel controllo rapido e tutte le caselle di input delle varie categorie di consumatori devono essere vuote.

## Riassunto

Per il controllo rapido e il controllo dettagliato, i risultati complessivi sono rappresentati come grafici a barre per categoria di consumatore.

- Fabbisogno energetico in MWh/a
- Potenza installata in kW
- Potenza di allacciamento in kW

I valori numerici per i grafici si trovano nelle schede «Controllo rapido» e «Controllo dettagliato». Tutti i valori per la potenza di allacciamento si trovano nella scheda «Potenza di allacciamento».

## 2. Controllo rapido

### Dati e ipotesi generali

Categoria di edificio		Ufficio	Negoziò alimen- tare	Parcheggio co- perto		
Superficie netta (m <sup>2</sup> )		3'000	600	1'500		5'100
Consumatore	Criterio ▾	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	Classe	M	L	S		
Processi	Classe	M	M	nessuna		
Illuminazione	Standard di costruzione	Valore limite	Minergie	Valore mirato		
Tec. imp. gen.	Classe	M	M	M		
Calore	Tipo di riscaldamento	Pdc salamoia	Pdc salamoia	nessuno		
Ventilazione	Standard di costruzione	Valore limite	Valore limite	Valore limite		
Climatizzazione	Standard di costruzione	Valore limite	Valore limite	nessuno		
Fotovoltaico	Superficie FV (m <sup>2</sup> )	300	400			700

### Potenza installata (W/m<sup>2</sup>)

Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	5.3	2.0	0.3		3.4
Processi	1.5	63.0			8.3
Illuminazione	8.8	8.6	1.0		6.5
Tecnica impiantistica generale	5.5	6.0	0.6		4.1
Calore	4.2	2.6			2.8
Ventilazione	1.8	1.7	0.6		1.4
Climatizzazione	5.4	0.5			3.2
<b>Risultato complessivo</b>	<b>32.5</b>	<b>84.4</b>	<b>2.5</b>		<b>29.8</b>

### Indicatori energetici (kWh/m<sup>2</sup>)

Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	20.6	4.7	2.2		13.3
Processi	13.1	313.8			44.7
Illuminazione	12.4	31.1	0.7		11.2
Tecnica impiantistica generale	4.1	8.5	3.9		4.6
Calore	3.2	1.6			2.1
Ventilazione	3.9	5.8	2.1		3.6
Climatizzazione	4.7	0.2			2.8
<b>Totale dei consumatori</b>	<b>62.0</b>	<b>365.8</b>	<b>8.9</b>		<b>82.2</b>

### Potenza in modalità sospensione (kW)

Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	3.0	0.7	0.4		1.1
Processi	4.5	7.9			7.9
Illuminazione	0.8	0.1	0.0		0.1
Tecnica impiantistica generale		0.5	0.6		1.0
Calore	0.6	0.1			0.7
Ventilazione	0.3	0.1	0.0		0.4
Climatizzazione	0.8	0.0			0.8
<b>Risultato complessivo</b>		<b>9.4</b>	<b>1.0</b>		<b>12.1</b>

## Controllo rapido

Descrizione delle caselle marcate in giallo e verde nella scheda Excel «Controllo rapido»:

Per tutti i sette gruppi di consumatori e per la produzione di elettricità per mezzo del fotovoltaico, un bilancio di potenza e di energia può essere creato in un **primo passo** selezionando un singolo parametro per gruppo di consumatori. Nelle **schede Excel che seguono**, vengono richiesti diversi parametri per gruppo di consumatori, in modo da aumentare la precisione del calcolo.

- Apparecchi: scelta tra le classi di equipaggiamento piccolo (**S**mall), medio (**M**edium) o grande (**L**arge) secondo il quaderno tecnico SIA 2056, capitolo 3. Gli apparecchi includono tutti i dispositivi standard collegabili alla spina elettrica (PC, schermo, router, TV, apparecchi audio, elettrodomestici) senza applicazioni speciali.
- Processi: scelta tra le classi di equipaggiamento piccolo (**S**mall), medio (**M**edium) o grande (**L**arge) secondo il quaderno tecnico SIA 2056, capitolo 2.1, schede tecniche per gruppo di locali. Gli impianti di processo tipici sono la refrigerazione commerciale, le cucine di ristoranti, i locali server, gli apparecchi da laboratorio, ecc.) I singoli impianti di processo possono essere inseriti nella scheda «Processi».
- Illuminazione: selezione tra i valori limite e i valori mirati secondo SIA 387/4 o il valore di requisito intermedio di Minergie. Calcolo con ipotesi standard secondo SIA 387/4, capitolo 3.
- Tecnica impiantistica generale (Tec. Imp. Gen.): Scelta tra le classi di equipaggiamento piccolo (**S**mall), medio (**M**edium) o grande (**L**arge). Secondo il quaderno tecnico SIA 2056, capitolo 3.
- Calore: scelta del sistema di generazione del calore: Pdc aria, Pdc salamoia, olio combustibile, gas, pellet, legna, teleriscaldamento o cogenerazione (pompe di calore secondo SIA 384/3, capitolo 4.4).
- Ventilazione e climatizzazione: valore limite (standard) o valore mirato secondo SIA 2024.
- Fotovoltaico: superficie degli impianti parziali (orientamento: 30° sud). La suddivisione nel controllo rapido è solo per ragioni sistematiche. La superficie totale è rilevante (secondo la SIA 2056, capitolo 10).

## Tabelle per il controllo rapido

Sulla base degli input, vengono generate cinque tabelle che mostrano le cifre chiave per tutte le zone dell'edificio e tutti i gruppi di consumatori.

- Potenza installata (W/m<sup>2</sup>)
- Indicatori energetici (kWh/m<sup>2</sup>)
- Potenza in modalità sospensione (kW)
- Potenza installata (kW) -> vedi tabella alla pagina seguente
- Bilancio energetico (MWh/a) -> vedi tabella alla pagina seguente

Il risultato totale di tutti i consumatori dell'intero edificio è mostrato sempre in basso a destra:

- Potenza installata: 29.8 W/m<sup>2</sup>
- Indicatori energetici: 82.2 kWh/m<sup>2</sup>
- Potenza in modalità sospensione: 12.2 kWh/m<sup>2</sup>
- Potenza installata: 152.0 kW o 105 kW per il fotovoltaico (vedi tabella alla pagina seguente)
- Bilancio energetico: 419.0 MWh/a o 135.7 kW per il fotovoltaico (vedi tabella alla pagina seguente)

## Controllo rapido (continuazione)

### Potenza installata (kW)

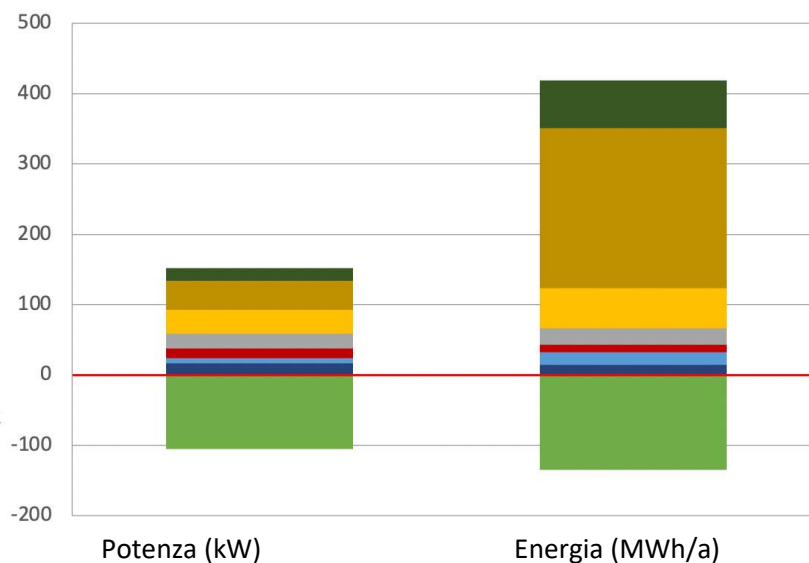
Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	15.9	1.2	0.4		17.5
Processi	4.5	37.8			42.3
Illuminazione	26.3	5.2	1.6		33.1
Tecnica impiantistica generale	16.6	3.6	0.9		21.1
Calore	12.7	1.6			14.2
Ventilazione	5.4	1.0	0.9		7.3
Climatizzazione	16.2	0.3			16.5
<b>Risultato complessivo</b>	<b>97.6</b>	<b>50.7</b>	<b>3.7</b>		<b>152.0</b>
Fotovoltaico	-45.0	-60.0			-105.0

### Bilancio energetico (MWh/a)

Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	61.7	2.8	3.4		67.9
Processi	39.4	188.3			227.7
Illuminazione	37.2	18.6	1.1		56.9
Tecnica impiantistica generale	12.4	5.1	5.8		23.3
Calore	9.6	1.0			10.6
Ventilazione	11.8	3.5	3.2		18.5
Climatizzazione	14.0	0.1			14.2
<b>Risultato complessivo</b>	<b>186.1</b>	<b>219.5</b>	<b>13.4</b>		<b>419.0</b>
Fotovoltaico	-58.1	-77.5			-135.7



Potenza installata e fabbisogno energetico





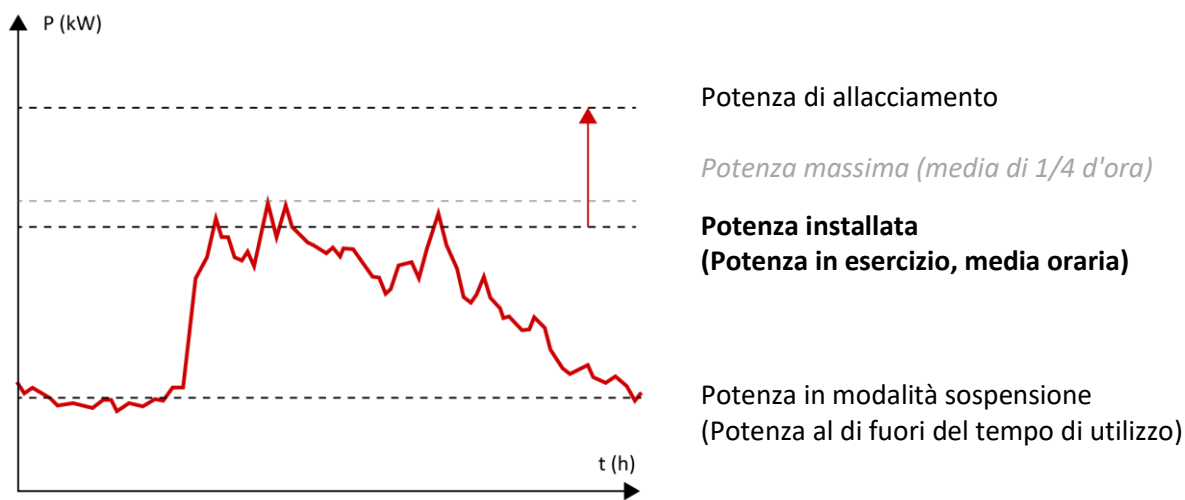
## Grafico per il controllo rapido

Il grafico a colonne mostra il totale delle tabelle per la potenza installata o il fabbisogno energetico.

## Nota relativa alla potenza installata

I valori di potenza calcolati sono **medie orarie** di tutti i consumatori elettrici installati sommati sull'intero edificio - senza tenere conto del fattore di simultaneità. A seconda del gruppo di consumatori, la **potenza di allacciamento** necessaria per il dimensionamento della distribuzione elettrica può essere superiore al valore medio orario (p.es. per il riscaldamento e la climatizzazione). I fattori tra la media oraria e la potenza di allacciamento devono essere determinati dal progettista in base alla sua esperienza.

## Variazione giornaliera della potenza (valori di 1/4 d'ora)



### 3. Apparecchi

<b>Zona 1:</b>		<b>Ufficio</b>			<b>Superficie (m<sup>2</sup>):</b>			<b>3'000</b>
Combinazione di apparecchi (CA)	Giorni per settimana ▾	Classe ▾	Numero di CA	Potenza in esercizio (kW)	Potenza in modalità sospensione (kW)	Fabbisogno energetico (MWh/a)	Fabbisogno energetico (kWh/m <sup>2</sup> )	
Gastro 1	5	M	2	0.23	0.03	0.8	0.28	
Gastro 2								
Ufficio sporadico	5	M	45	2.21	0.45	9.0	2.99	
Ufficio normale	5	M	90	10.98	0.90	36.8	12.27	
TIC 1	5	M	4	0.18	0.06	0.9	0.29	
TIC 2	5	M	2	0.81	0.01	1.0	0.34	
Camera d'albergo								
Elettrodomestici	7							
TIC supplementare (kWh/m <sup>2</sup> )	7	M		1.50	1.50	13.1	4.38	
<b>Totale</b>				<b>15.91</b>	<b>2.95</b>	<b>61.7</b>	<b>20.56</b>	

<b>Zona 2:</b>		<b>Negozi alimentare</b>			<b>Superficie (m<sup>2</sup>):</b>			<b>600</b>
Gastro 1								
Gastro 2								
Ufficio sporadico								
Ufficio normale	6	L	1	0.27	0.06	1.4	2.26	
TIC 1	6	L	1	0.11	0.03	0.6	1.00	
TIC 2	6	L	1	0.91	0.01	3.1	5.25	
Camera d'albergo								
Elettrodomestici	7							
TIC supplementare (kWh/m <sup>2</sup> )	7	L		0.60	0.60	5.3	8.76	
<b>Totale</b>				<b>1.89</b>	<b>0.70</b>	<b>10.4</b>	<b>17.27</b>	

<b>Zona 3:</b>		<b>Parcheggio coperto</b>			<b>Superficie (m<sup>2</sup>):</b>			<b>1'500</b>
Gastro 1								
Gastro 2								
Ufficio sporadico								
Ufficio normale								
TIC 1								
TIC 2								
Camera d'albergo								
Elettrodomestici	7							
TIC supplementare (kWh/m <sup>2</sup> )	7	S		0.38	0.38	3.3	2.19	
<b>Totale</b>				<b>0.38</b>	<b>0.38</b>	<b>3.3</b>	<b>2.19</b>	

<b>Zona 4:</b>								
Gastro 1								
Gastro 2								
Ufficio sporadico								
Ufficio normale								
TIC 1								
TIC 2								
Camera d'albergo								
Elettrodomestici	7							
TIC supplementare (kWh/m <sup>2</sup> )	7							
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.0</b>	<b>0.00</b>	

## Inserimento dati per zone

Per ciascuna delle (massimo) 4 zone, gli apparecchi – riassunti in combinazioni di apparecchi (CA) – sono elencati in tabelle separate.

- Numero di giorni settimanali (selezione 5, 6 o 7)
- Classe (intensità di utilizzo o densità d'installazione): piccola (S), media (M), grande (L)
- Numero di unità nella rispettiva zona dell'edificio (numero intero maggiore di zero)
- Per i valori standard si veda la SIA 2056, allegato E

## Combinazione di apparecchi

L'attribuzione dei singoli apparecchi alle combinazioni di apparecchi è descritta nel quaderno tecnico SIA 2056, capitoli da 3.2 a 3.9. Per semplificazione nel caso degli elettrodomestici è pure definita una "CA"; i valori sono derivati dal quaderno tecnico SIA 2056, capitolo 9.

CA	Descrizione
Gastro 1	Apparecchi in locazione gastronomica per breve permanenza o equipaggiamento piccolo: macchina da caffè, frigorifero, lavastoviglie, microonde, bollitore
Gastro 2	Apparecchi in locazioni gastronomiche dove si preparano cibi freddi e caldi: forno, steamer, grill, apparecchi di tenuta al caldo (bagnomaria), cassa
Ufficio sporadico	Posto di lavoro con utilizzo sporadico del PC (p.es. nella lobby, reception): PC, laptop, schermo, stampante, telefono, caricabatterie
Ufficio normale	Posto di lavoro con utilizzo intensivo del PC (p.es. ufficio): PC, laptop, schermo, stampante, telefono, caricabatterie
TIC 1	Apparecchi al di fuori dell'utilizzo in ufficio (p.es. sala riunioni): monitor, dispositivi di regolazione, telefono, caricabatterie
TIC 2	Apparecchi in locali per la presentazione: impianti video e audio
Camera d'albergo	TV, minibar, dispositivi di regolazione, asciugacapelli
Elettrodomestici	frigorifero e congelatore, forno, zona di cottura, lavastoviglie, lavatrice, asciugatrice
TIC supplementare (kWh/m <sup>2</sup> )	IT centrale, che attualmente è standard in tutti gli edifici: router, apparecchio WLAN, piccolo server, piccolo UPS A differenza delle altre <CA> questo valore è dato in kWh/m <sup>2</sup> su tutta la zona dell'edificio. La selezione equivale sempre a Numero = 1.

## Calcolo

- La potenza in esercizio e in modalità sospensione è calcolata per ogni zona e per ogni combinazione di apparecchi. I valori di esercizio sono medie orarie massime quando tutti gli apparecchi sono accesi.
- Il fabbisogno assoluto e specifico di elettricità è calcolato per ogni zona e per ogni combinazione di apparecchi. A tale proposito si vedano anche i valori standard nell'allegato E2 della SIA 2056
- Il calcolo viene effettuato in base ai dati del quaderno tecnico SIA 2056.

## 4. Processi

Zona 1:		Ufficio			Superficie (m <sup>2</sup> ):		3'000
Processi: Valori standard SIA 2024	Classe ▾	Superficie di processo (m <sup>2</sup> )	Potenza in esercizio (kW)	Potenza in modalità so- spensione (kW)	Ore in eser- cizio (h/a)	Ore in moda- lità sospen- sione (h/a)	Fabbisogno di energia (MWh/a)
<i>Locale server</i>	<i>M</i>	30	4.5	4.5	7'010	1'750	39.4

Input individuale							
Server 1			1.5	1.5	8'760	0	13.1
Server 2			2	2	8'760	0	17.5
Server 3			2.5	2.5	8'760	0	21.9
<b>Totale</b>			<b>6.00</b>	<b>6.00</b>			<b>52.6</b>

Zona 2:		Negozio alimentare			Superficie (m <sup>2</sup> ):		600
Processi: Valori standard	Classe ▾	Superficie di processo (m <sup>2</sup> )	Potenza in esercizio (kW)	Potenza in modalità so- spensione (kW)	Ore in eser- cizio (h/a)	Ore in moda- lità sospen- sione (h/a)	Fabbisogno di energia (MWh/a)
<i>Refrigerazione commerciale</i>	<i>M</i>	400	40.0	8.0	4'010	4'750	198.4

Input individuale							
Freddo positivo (frigorifero)			20	4	4'500	4'260	107.0
Freddo negativo (congelatore)			28.0	6.0	5'000	3'760	162.6
Cella frigorifera 1			2	1	2'400	6'360	11.2
Cella frigorifera 2			1	1.3	2'400	6'360	10.7
<b>Totale</b>			<b>51.0</b>	<b>12.3</b>			<b>291.4</b>

Inserimento dati di altre zone 3 e 4 allo stesso modo.

## Inserimento dati per zone

Per ciascuna delle (massimo) 4 zone, gli impianti di processo sono elencati in tabelle separate.

Nella parte superiore delle tabelle, i valori standard secondo la SIA 2024 possono essere richiamati per tipici impianti di processo: *questi valori sono indicati in corsivo e in blu*. Poiché spesso non è possibile standardizzare gli impianti di processo in un edificio specifico, queste cifre servono solo come valori di riferimento.

Nella parte inferiore, vengono elencati i valori specifici del progetto:

- Nome dell'impianto di processo
- Potenza in esercizio (kW)
- Potenza in modalità sospensione (kW)
- Ore in esercizio (h/a)
- Ore in modalità sospensione (h/a)

Se non vi sono informazioni più precise, i valori elencati nella parte superiore (*blu*) possono essere riportati nella parte inferiore. **L'ingresso dei valori standard deve essere fatto manualmente.**

## Valori standard per i processi

Valori standard sono disponibili per i seguenti impianti di processo, rispettivamente per densità di equipaggiamento o intensità di utilizzo basse (S), medie (M) o alte (L).

- Refrigerazione commerciale
- Cucina da ristorante
- Cucina da ristorante self-service
- Ambulatorio
- Produzione (lavoro pesante)
- Produzione (lavoro fine)
- Laboratorio
- Piscina coperta
- Cella frigorifera
- Locale server

I valori indicati con  $\langle W/m^2 \rangle$  o  $\langle kWh/m^2 \rangle$  vengono calcolati a valori assoluti tramite la superficie dei locali in cui sono utilizzati.

## Calcolo

Il calcolo viene effettuato in base ai dati del quaderno tecnico SIA 2024.

## 5. Illuminazione

Zone nell'edificio	1	2	3	4	Totale
Categoria di edificio	Ufficio	Negoziato alimentare	Parcheggio coperto		
Superficie netta (m <sup>2</sup> )	3'000	600	1'500		<b>5'100</b>

Fattori d'influenza	1	2	3	4	Totale
Efficienza media dell'illuminazione (lm/W)	80 lm/W	120 lm/W	75 lm/W		
Efficienza dell'apparecchio di esercizio	media	alta	media		
Luminosità del locale	normale	normale	normale		
Utilizzo della luce diurna	alto	basso	basso		
Regolazione della luce	50%	0%	100%		
Idoneità Minergie (ok/-)	-	ok	ok	-	

Calcolo	1	2	3	4	Totale
Potenza in esercizio (kW)	23.0	3.8	2.2		29.1
Potenza in esercizio (W/m <sup>2</sup> )	7.7	6.4	1.5		5.7
Ore a pieno carico (h/a)	947	3'678	721		1'431
Potenza in modalità sospensione (kW)	0.46	0.04	0.04		0.5
Fabbisogno energetico (MWh/a)	25.4	14.2	1.9		41.6

### Inserimento dati per l'intero edificio

I dati dell'illuminazione vengono inseriti nella maniera del controllo rapido per tutte le zone in una tabella.

### Fattori d'influenza

Diversi fattori d'influenza possono essere selezionati e variati:

Fattore d'influenza	Descrizione
Efficienza dell'illuminazione	Numero tra 50 (bassa) e 200 (efficienza molto alta)
Efficienza dell'apparecchio di esercizio	alta (1%), media (2%), bassa (3% della potenza in esercizio)
Luminosità del locale	chiara (quasi tutto bianco), normale, scura (p.es. calcestruzzo a vista)
Utilizzo della luce diurna	alto (vista libera, protezione solare ottimale), medio, basso (contesto urbano, protezione solare subottimale)
Regolazione della luce	Percentuale di corpi illuminanti con regolazione della presenza o della luce diurna.
Idoneità Minergie	I 5 fattori d'influenza summenzionati sono ponderati, con i corpi illuminanti e la regolazione della luce che sono valutati con un'influenza maggiore rispetto agli altri fattori.

In linea di principio, il rispetto del requisito Minergie richiede una progettazione concreta. L'idoneità Minergie può essere stimata con un alto grado di probabilità.

### Calcolo

Il calcolo si basa fondamentalmente sulla norma SIA 387/4. Tuttavia alcuni fattori sono stati standardizzati e semplificati.

## 6. Tecnica impiantistica

Zona 1:

Ufficio

Superficie (m<sup>2</sup>):

3'000

Consumatore elettrico	Classe ▾	Numero	Potenza di esercizio (kW)	Potenza in modalità sospensione (kW)	Fab-bisogno energetico (MWh/a)	Fab-bisogno energetico (kWh/m <sup>2</sup> )
Impianto d'illuminazione d'emergenza con modalità sospensione	M		0.06	0.06	0.53	0.18
Impianto d'illuminazione d'emergenza con luce permanente						
Impianto di ombreggiamento (manuale)						
Impianto di ombreggiamento (automatico)	M		15.0	0.26	2.84	0.95
Impianto di ombreggiamento (autom. + RVC)						
Automazione dell'edificio						
Impianto d'allarme antifurto	M		0.3	0.30	2.63	0.88
Vari altri consumatori	M		0.3	0.34	3.00	1.00
Impianto barriera						
Parchimetro						
Porta girevole on/off						
Porta girevole a velocità di scorrimento						
Porta scorrevole						
Tornello						
Controllo di accesso						
Ascensore edificio funzionale (senza recupero)	M	2	0.9	0.1	3.4	1.13
Ascensore edificio funzionale (con recupero)						
Ascensore edificio abitativo (senza recupero)						
Ascensore edificio abitativo (con recupero)						
Stazione di ricarica E-Mobil (abitazione/lavoro)						
Stazione di ricarica E-Mobil (clienti)						
<b>Totale</b>			<b>16.6</b>	<b>1.08</b>	<b>12.4</b>	<b>4.1</b>

Inserimento dati di altre zone 2, 3 e 4 allo stesso modo.

## Inserimento dati per zone

Per ciascuna delle massimo 4 zone, i consumatori della tecnica impiantistica sono indicati in tabelle separate.

## Tipi di consumatore

Si distinguono 3 tipi di consumatore:

Tipo di consumatore	Descrizione
Consumatori elettrici in funzione della superficie:	Consumatori tipici sono gli impianti d'illuminazione d'emergenza, gli impianti di ombreggiamento, gli impianti d'allarme antifurto e l'automazione dell'edificio. È possibile scegliere tra tre classi di densità di equipaggiamento o intensità d'utilizzo: bassa (S), media (M) o alta (L). Il numero di consumatori elettrici non deve essere specificato.
Consumatori elettrici in funzione della quantità:	Consumatori tipici sono gli impianti barriera, le porte, i parchimetri e gli ascensori. È possibile scegliere tra tre classi di densità di equipaggiamento o intensità d'utilizzo: bassa (S), media (M) o alta (L). Inoltre deve essere specificato il numero di consumatori elettrici.
Stazione di ricarica E-Mobil	Calcolo semplificato per i parcheggi dei residenti e degli impiegati così come per i parcheggi dei clienti (11 e 22 kW AC). Altre applicazioni non sono integrate. Numero = numero di stazioni di ricarica.

## Calcolo

- La potenza in esercizio e in modalità sospensione è calcolata per ogni zona e per ogni consumatore elettrico. I valori di esercizio sono medie orarie massime quando tutti i consumatori elettrici sono accesi.
- Il fabbisogno assoluto e specifico di elettricità è calcolato per ogni zona e per ogni combinazione di apparecchi. Si confrontino anche i valori standard nell'allegato E3 della SIA 2056.
- Il calcolo viene effettuato in base ai dati del quaderno tecnico SIA 2056.
- Il calcolo della mobilità elettrica si basa in modo semplificato sul quaderno tecnico SIA 2060.



## 7. Calore

Zone nell'edificio	1	2	3	4	Totale
Categoria di edificio	Ufficio	Negozio alimentare	Parcheggio coperto		
Superficie netta (m <sup>2</sup> )	3'000	600	1'500		<b>5'100</b>

Fattori d'influenza	1	2	3	4	Totale
Standard di costruzione	Valore limite	Valore limite			
Generatore di calore (come nel controllo rapido)	Pdc Salamoia	Pdc Salamoia	Nessuno		
Pompa di calore con marchio di qualità	sì	sì			
Emissione del calore del riscaldamento	Radiatore	Pavimento			
Tipo di accumulatore dell'acqua calda	Carica stratificata	Carica stratificata			

Calcolo	1	2	3	4	Totale
Potenza elettrica in esercizio (kW)	14.03	1.33			15.37
Potenza elettrica in esercizio (W/m <sup>2</sup> )	4.68	2.22			3.01
Ore a pieno carico (h/a)	909	877			906
Potenza elettrica in modalità sospensione (kW)	0.27	0.09			0.4
Fabbisogno energetico (MWh/a)	12.8	1.2			13.9

### Inserimento dati per l'intero edificio

L'inserimento dati dei consumatori elettrici per il calore avviene nella maniera del controllo rapido per tutte le zone in una tabella.

### Fattori d'influenza

Diversi fattori d'influenza possono essere selezionati e variati:

Fattore d'influenza	Descrizione
Standard di costruzione	Valore limite (Standard) o valore mirato secondo SIA 2024
Generatore di calore	I dati sono ripresi dal controllo rapido. Selezione del tipo di generatore di calore: Pdc aria, Pdc salamoia, olio combustibile - gas, pellet, legna, teleriscaldamento o cogenerazione forza calore
Marchio di qualità Pdc	L'associazione professionale svizzera delle pompe di calore APP <a href="http://www.fws.ch/it">www.fws.ch/it</a> attribuisce un marchio di qualità alle pompe di calore che vantano un coefficiente di lavoro superiore di circa il 25%.
Emissione del calore del riscaldamento	Selezione: riscaldamento a pavimento (più efficiente) o radiatori
Tipo di accumulatore dell'acqua calda	Selezione: scarica a gradini (più efficiente) o scarica stratificata

### Calcolo

Le seguenti norme sono utilizzate per il calcolo del fabbisogno di elettricità per il riscaldamento e l'acqua calda: SIA 380/1, SIA 384/3, SIA 384/4, SIA 2024, SIA 2056.

## 8. Ventilazione

Zone nell'edificio	1	2	3	4	Totale
Categoria di edificio	Ufficio	Negoziò ali- mentare	Parcheggio coperto	0	
Superficie netta (m <sup>2</sup> )	3'000	600	1'500	0	<b>5'100</b>

Fattori d'influenza	1	2	3	4	Totale
Standard di costruzione (come nel controllo rapido)	Valore Limite	Valore Limite	Valore Limite		
Flusso d'aria standard (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	3.4	3.4	1.9		
Flusso d'aria effettivo (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	10.0	3.4	5.0		
Regolazione, standard d'equipaggiamento	S	M	M		
Recupero di calore, standard d'equipaggiamento	S	M	M		
Tipo di umidificazione	A spruzzo circolante	-	-		

Calcolo	1	2	3	4	Totale
Potenza elettrica in esercizio (kW)	23.4	1.4	3.6		28.4
Potenza elettrica in esercizio (W/m <sup>2</sup> )	7.8	2.3	2.4		5.6
Ore a pieno carico (h/a)	2'191	3'426	3'724		2'512
Potenza elettrica in modalità sospensione (kW)	0.09	0.04	0.09		0.2
Fabbisogno energetico (MWh/a)	52.1	5.1	14.1		71.4

### Inserimento dati per l'intero edificio

L'inserimento dati dei consumatori elettrici per la ventilazione avviene nella maniera del controllo rapido per tutte le zone in una tabella.

### Fattori d'influenza

Diversi fattori d'influenza possono essere selezionati e variati:

Fattori d'influenza	Descrizione
Standard di costruzione	Valore limite (Standard) o valore mirato secondo SIA 2024
Flusso d'aria (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	Il valore standard della SIA 2024 viene visualizzato. Può essere inserito un valore individuale o il valore standard può essere inserito nella casella gialla.
Regolazione, standard d'equipaggiamento	3 classi per basso (S), medio (M) o alto (L)
Recupero di calore, standard d'equipaggiamento	3 classi per basso (S), medio (M) o alto (L) Lasciare vuoto se non esistente.
Tipo di umidificazione	Umidificazione a contatto o a goccia (inefficiente), umidificazione a spruzzo circolante, ad alta pressione o ibrida (preferibile). Lasciare vuoto se non esistente.

### Calcolo

Le seguenti norme sono utilizzate per il calcolo del fabbisogno di elettricità per la ventilazione: SIA 381/1 e SIA 2024.

## 9. Climatizzazione

Zone nell'edificio	1	2	3	4	Totale
Categoria di edificio	Ufficio	Negoziato alimentare	Parcheggio coperto	0	
Superficie netta (m <sup>2</sup> )	3'000	600	1'500	0	<b>5'100</b>

Fattori d'influenza	1	2	3	4	Totale
Standard di costruzione (come nel controllo rapido)	Valore limite	Valore limite	nessuno		
Potenza di raffreddamento standard (W/m <sup>2</sup> )	18.9	1.4			
Potenza di raffreddamento effettiva (W/m <sup>2</sup> )	25.0	40.0			
Generazione di freddo	Macchina del freddo	Macchina del freddo			
Coefficiente di lavoro della generazione di freddo	3.5	3.2			
Emissione del freddo	Elemento costruttivo termoattivo	Pavimento			

Calcolo	1	2	3	4	Totale
Potenza elettrica in esercizio (kW)	21.9	7.6			29.5
Potenza elettrica in esercizio (W/m <sup>2</sup> )	7.3	12.7			19.9
Ore a pieno carico (h/a)	867	493			931
Potenza elettrica in modalità sospensione (kW)	0.5	0.1			0.5
Fabbisogno energetico (MWh/a)	22.9	4.5			27.4

### Inserimento dati per l'intero edificio

L'inserimento dati dei consumatori elettrici per la climatizzazione avviene nella maniera del controllo rapido per tutte le zone in una tabella.

### Fattori d'influenza

Diversi fattori d'influenza possono essere selezionati e variati:

Fattori d'influenza	Descrizione
Standard di costruzione	Valore limite (Standard) o valore mirato secondo SIA 2024
Potenza di raffreddamento (W/m <sup>2</sup> )	Il valore standard viene ripreso dalla SIA 2024. Può essere inserito un valore individuale o il valore standard può essere inserito nella casella gialla.
Generazione di freddo	Macchina del freddo o raffreddamento diretto (p.es. acqua di falda) Lasciare vuoto se non esistente.
Coefficiente di lavoro della generazione di freddo	Calcolo automatico secondo la SIA 380
Emissione del freddo	Pavimento, elemento costruttivo termoattivo, soffitto radiante (preferibile) o raffreddatore a ricircolo d'aria (preferibile). Lasciare vuoto se non esistente.

### Calcolo

Le seguenti norme sono utilizzate per il calcolo del fabbisogno di elettricità per la climatizzazione: SIA 380 e SIA 2024.

## 10. Fotovoltaico

Regione climatica	Altopiano centrale
-------------------	--------------------

Impianto	1	2	3	4	Totale
Superficie PV (m <sup>2</sup> )	300	400			<b>700</b>
Orientamento	Sud	Sud			
Angolo di inclinazione	30°	90°			
Tipo di modulo	Monocristallino	Monocristallino			
Potenza del modulo PV (Wp)	330	330			
Superficie del modulo PV (m <sup>2</sup> )	1.65	1.65			
Rendimento del modulo (%)	20.0%	20.0%			
Numero di moduli	182	242			424
Ombreggiamento	nessuno	medio			

Calcolo	1	2	3	4	Totale
Potenza massima (kWp)	60.0	80.0			<b>140.0</b>
Ore a pieno carico (h/a)	1'034	601			786
Produzione energetica (MWh/a)	62.0	48.1			<b>110.1</b>
Resa specifica (kWh/kWp)	1'034	601			786

### Inserimento dati per l'intero edificio

È possibile inserire 4 diversi tipi di impianto. Gli impianti non devono corrispondere con le zone dell'edificio.

### Fattori d'influenza

Diversi fattori d'influenza possono essere selezionati e variati:

Fattori d'influenza	Descrizione
Regione climatica	Adozione della selezione dal controllo rapido
Superficie PV (m <sup>2</sup> )	Adozione dell'input dal controllo rapido
Orientamento	Selezione di uno degli 8 orientamenti cardinali
Angolo di inclinazione	Input tra 0° (in posizione orizzontale) e 90° (in posizione verticale)
Tipo di modulo	Valore informativo senza influenza sul calcolo
Potenza del modulo PV	Inserimento di un numero, valore tipico: 330 W
Superficie del modulo PV (m <sup>2</sup> )	Inserimento di un numero, valore tipico: 1.65 m <sup>2</sup>
Ombreggiamento	Selezione: nessuna, piccola (10%), media (20%), grande (30% di perdita di resa)

### Calcolo

Le seguenti norme sono utilizzate per il calcolo della produzione di elettricità tramite il fotovoltaico: SIA 2028 e SIA 2056.

## 11. Controllo dettagliato

### Dati e ipotesi generali

Categoria di edificio	Ufficio	Negoziò ali- mentare	Parcheggio coperto		
Superficie netta (m <sup>2</sup> )	3'000	600	1'500		5'100
<b>Consumatore</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Totale</b>
Apparecchi	tutte le ipotesi secondo gli input dettagliati nei registri da 3 a 10				
Processi					
Illuminazione					
Tecnica impiantistica generale					
Calore					
Ventilazione					
Climatizzazione					
Fotovoltaico					

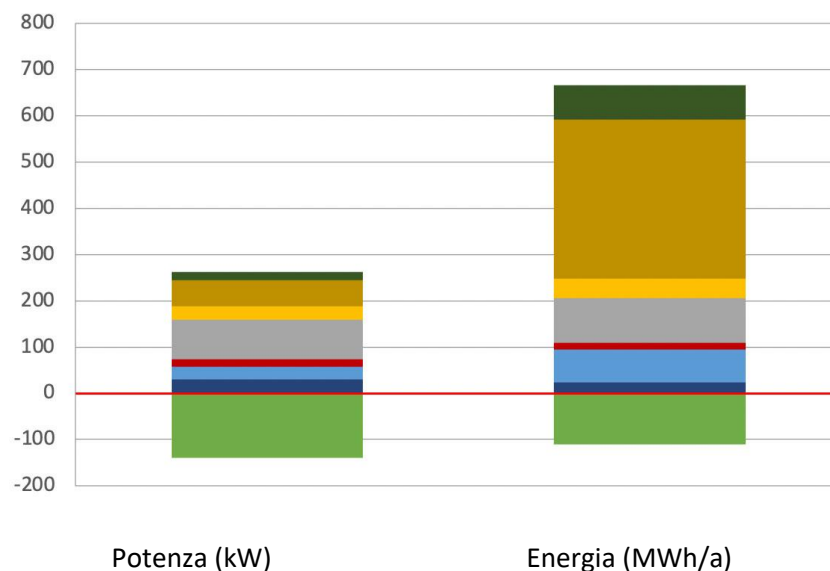
Sulla base degli input nelle schede da 3 a 10 per i singoli consumatori di energia o per il fotovoltaico, si generano le stesse tabelle e gli stessi grafici a colonne come nel controllo rapido, con valori più precisi.

- Potenza installata (W/m<sup>2</sup>)
- Indice energetico (kWh/m<sup>2</sup>)
- Potenza installata in esercizio (kW)
- Potenza installata in modalità sospensione (kW)
- Bilancio energetico (MWh/a)

### Rappresentazione grafica



Potenza installata e fabbisogno energetico



## 12. Potenza di allacciamento

Fattori di correzione tra potenza installata e potenza di allacciamento

Categoria di edificio	Ufficio	Negoziò ali- mentare	Parcheggio co- perto		
Superficie netta (m <sup>2</sup> )	3'000	600	1'500		5'100
Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	1.1	1.1	1.1		
Processi	1.5	1.5			
Illuminazione	1.0	1.0	1.0		
Tecnica impiantistica generale	1.1	1.1	1.1		
Calore	1.5	1.5			
Ventilazione	1.2	1.2	1.2		
Climatizzazione	2.0	2.0			
Fotovoltaico	1.0	1.0	1.0		

**Potenza di allacciamento: controllo rapido (kW)**

Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	17.5	1.3	0.4		19.3
Processi	6.8	56.7			63.5
Illuminazione	26.3	5.2	1.6		33.1
Tecnica impiantistica generale	18.3	4.0	1.0		23.2
Calore	19.0	2.3			21.3
Ventilazione	6.5	1.2	1.0		8.7
Climatizzazione	32.4	0.5			33.0
<b>Risultato complessivo</b>	<b>126.7</b>	<b>71.3</b>	<b>4.0</b>		<b>202.0</b>
Fotovoltaico	-45.0	-60.0			-105.0

**Potenza di allacciamento: controllo dettagliato (kW)**

Consumatore	1	2	3	4	Totale
Apparecchi	17.5	2.1	0.4		20.0
Processi	9.0	76.5			85.5
Illuminazione	23.0	3.8	2.2		29.1
Tecnica impiantistica generale	18.3	6.0	70.3		94.6
Calore	21.1	2.0			23.0
Ventilazione	28.1	1.7	4.3		34.1
Climatizzazione	42.9	15.2			58.0
<b>Risultato complessivo</b>	<b>159.9</b>	<b>107.3</b>	<b>77.2</b>		<b>344.3</b>
Fotovoltaico	-60.0	-80.0			-140.0

### Fattori di correzione tra potenza installata e potenza di allacciamento

Per ciascuna delle quattro categorie di edificio e per tutti i gruppi di consumatori, è possibile inserire separatamente un fattore di correzione che viene applicato come moltiplicatore alla potenza installata - sia per le potenze nel controllo rapido che per quelle nel controllo dettagliato.

La determinazione di questi fattori è di competenza del progettista. Nessun fattore di questo tipo o il loro calcolo sono attualmente documentati nella SIA 2056 (o in qualsiasi altra pubblicazione SIA).

## Stampa del rapporto

Con il comando «stampa» è possibile stampare o salvare come documento pdf un singolo foglio, diversi fogli selezionati (p.es. il controllo rapido, fogli 2 e 3) o l'intera cartella di lavoro (17 pagine).

**Drucken**

Exemplare: 1

**Drucker**

HP Color LaserJet flow MFP...  
Bereit

[Druckereigenschaften](#)

**Einstellungen**

Gesamte Arbeitsmappe druc...  
Die gesamte Arbeitsmappe...

Seiten: bis

Beidseitiger Druck  
Blatt über lange Seite drehen

Sortiert  
1;2;3 1;2;3 1;2;3

Hochformat

A4  
21 cm x 29.7 cm

Benutzerdefinierte Seitenrân...

Keine Skalierung  
Die Blätter in Originalgröße...

[Seite einrichten](#)

**Optielec - Ermittlung des Leistungs- und Elektrizitätsbedarfs nach SIA 2056**

Projekterfassung	
0	Start
1	Projekt
2	Schnell-Check

Eingaben für Detail-Check (Nummer = Kapitel in SIA 2056)	
3	Gebäude
4	Prozesse
5	Beleuchtung
6	Allgemeine Gebäudetechnik
7	Wärme
8.1	Lüftung
8.2	Kälte
10	Photovoltaik

Auswertung	
11	Detail-Check
12	Anschluss-Leistung

**Farben in den Erfassungsformularen**

gelb	Eingabefelder
grün	Auswahlfelder
weiss	Berechnete Felder und feste Textfelder

Optielec, Version 1.0, 18.12.20, ig

**swissgee** **ABTIE**

Mit Unterstützung von **energie schweiz** **sia**

Tool\_Optielec\_20-12-18-ohne-Schutz.xlsx Start 1 von 17