

Esigenze supplementari per gli edifici industriali

Versione 2026.1

Edizione del 12.12.2025, valevole dal 01.01.2026

Con il sostegno di



Minergie

Bäumleingasse 22

4051 Basilea

T 061 205 25 50

info@minergie.ch

www.minergie.ch

Indice

1	Disposizioni generali	4
1.1	Introduzione	4
1.2	Campo di applicazione	4
2	Esigenze per gli edifici industriali	6
2.1	Involucro dell'edificio e requisiti costruttivi	6
2.2	Ermeticità all'aria	6
2.3	Protezione termica estiva	6
2.4	Impianti di ventilazione	7
2.5	Generatore di calore	7
2.6	Energia di processo	7
2.7	Freddo di comfort	8
2.8	Utilizzo del calore residuo	8
2.9	Diagramma dei flussi energetici per calore, freddo ed energia elettrica	8
2.10	Illuminazione	8
2.11	Arredamento industriale/per aziende, impianti di processo e apparecchiature	8
2.12	Mobilità elettrica	9
2.13	Produzione propria di elettricità	9
2.14	Bilancio CO ₂ (informativo)	9
2.15	Monitoraggio e ottimizzazione dell'esercizio	9

1 Disposizioni generali

1.1 Introduzione

Il presente documento disciplina le esigenze supplementari di Minergie per gli edifici industriali (categoria di edificio IX). Per ogni ambito tematico vengono definiti i requisiti che devono essere rispettati e dimostrati per una richiesta secondo Minergie.

La verifica viene compilata e firmata sulla base dell'autodichiarazione del richiedente o del suo progettista specializzato. Egli si assume quindi la responsabilità della veridicità delle informazioni e della corretta esecuzione.

Se non diversamente specificato, si applicano le disposizioni della Guida all'uso e del Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A. I requisiti per la categoria di edificio *Industrie* secondo il regolamento devono essere soddisfatti e comprovati mediante il formulario di verifica Minergie e i relativi allegati.

1.2 Campo di applicazione

Negli edifici industriali, le zone riscaldate che possono essere assegnate a una tipologia di utilizzo SIA devono soddisfare i requisiti Minergie secondo il Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A.

L'applicazione delle «Esigenze supplementari per gli edifici industriali» è facoltativa. È comunque raccomandata se il consumo di energia di processo è superiore al consumo di energia di esercizio calcolato nella verifica Minergie.

Quando si applicano queste esigenze supplementari, i singoli requisiti per le zone di processo e le celle frigorifere vengono definiti in base alla situazione e alla specificità del processo. È necessario prestare particolare attenzione agli ambiti con un elevato fabbisogno energetico (ad es. raffreddamento). Il presente documento costituisce il quadro di riferimento per il catalogo dei requisiti.

Gli obiettivi di sostenibilità del committente possono essere integrati nel catalogo dei requisiti. Il catalogo dei requisiti dovrebbe essere definito il prima possibile, al più tardi prima della fase 32 - Progetto definitivo.

Indice-Minergie

L'indice Minergie definito nel Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A viene calcolato senza considerare l'energia di processo, perché non è possibile darne una definizione generale. Per questo, i requisiti definiti in questo documento sono un supplemento al Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A (vedi capitolo 5.3). Le misure mirano a ottimizzare il fabbisogno energetico dell'edificio e dei processi e a ottenere il massimo rendimento.

I requisiti specifici del progetto devono essere definiti con i richiedenti prima dell'inoltro della richiesta e confermati dal committente.

Minergie-A

Le esigenze supplementari per Minergie-A, ovvero la necessità che la produzione di elettricità debba essere maggiore del fabbisogno energetico finale di tutti i componenti (si veda il Regolamento di prodotto Minergie/-

P/-A, allegato B2), valgono anche per gli edifici industriali. L'energia di processo, però, non deve essere inclusa nel fabbisogno energetico finale.

2 Esigenze per gli edifici industriali

2.1 Involucro dell'edificio e requisiti costruttivi

Suddivisione in zone climatiche

Le singole zone climatiche all'interno dell'edificio (magazzino refrigerato, movimentazione merci, produzione, spogliatoi, uffici, ecc.) devono essere separate strutturalmente e, dove opportuno, termicamente.

Insieme alla richiesta, è necessario presentare un piano di suddivisione in zone (rappresentazione grafica) che mostri la disposizione ottimizzata dal punto di vista energetico degli spazi in base alle differenze di temperatura/umidità. Nel piano, le diverse zone climatiche (temperatura/umidità) devono essere evidenziate con colori diversi. È necessario presentare un riepilogo della superficie di riferimento energetico (A_E) per ogni zona di temperatura, comprese le zone non riscaldate dell'edificio.

Fabbisogno di calore per il riscaldamento – utilizzi SIA

Per le zone usate secondo le categorie di utilizzo SIA, è necessaria una verifica del fabbisogno di calore per riscaldamento secondo la norma SIA 380/1.

Fabbisogno di calore per il riscaldamento – produzione / zone di processo

Tutti i locali nelle aree di processo e di stoccaggio che non sono dichiarati come celle frigorifere, compresi i locali non riscaldati nel perimetro isolato, devono essere calcolati tramite verifica secondo SIA 380/1. Le celle frigorifere adiacenti vengono calcolate con la temperatura effettiva, come previsto dalla norma.

2.2 Ermeticità all'aria

L'ermeticità all'aria è un segnale di qualità importante. È necessario prestare attenzione anche alla tenuta tra le diverse zone di utilizzo e di temperatura all'interno degli edifici industriali.

È necessario presentare un progetto generale di ermeticità all'aria per tutte le zone di utilizzo. L'esecuzione deve essere confermata. Per la certificazione secondo lo standard Minergie base non è richiesta alcuna misurazione. Nel caso di una certificazione secondo Minergie-P/-A, la necessità e l'entità delle misurazioni devono essere chiarite con il Centro di certificazione.

2.3 Protezione termica estiva

La protezione termica estiva deve essere dimostrata sia per le nuove costruzioni che per i risanamenti. Si applicano i requisiti previsti dal Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A. La procedura è spiegata in dettaglio nella Guida all'uso dello strumento di verifica Minergie.

Per i locali con raffreddamento attivo, devono essere soddisfatti i requisiti di protezione termica estiva secondo la norma SIA 180:2014.

Il fabbisogno energetico per il raffreddamento deve essere indicato nello strumento di verifica Minergie.

Per le zone di processo non è necessaria alcuna verifica separata.

2.4 Impianti di ventilazione

Per le zone con utilizzo standard SIA si applicano i requisiti Minergie. I valori limite della potenza specifica dei ventilatori SFP secondo SIA 382/1 devono essere rispettati per tutti i sistemi di ventilazione o per l'intero edificio. Il sistema di controllo e regolazione deve poter essere ottimizzato.

Nelle zone di processo, i valori SFP secondo SIA 382/1 devono essere rispettati per tutti i sistemi di ventilazione (valori limite). In caso di produzione su più livelli, si applicano i valori mirati. Il valore SFP dei singoli impianti di ventilazione di grandi dimensioni (categoria SFP circa 5) deve essere misurato al momento della messa in esercizio o dimostrato mediante calcolo della perdita di pressione. Il controllo/la regolazione deve essere ottimizzabile.

È disponibile un elenco degli impianti utilizzati, nonché schemi, schede tecniche e descrizioni della regolazione. Le misurazioni SFP sono documentate in un protocollo.

2.5 Generatore di calore

Il requisito fondamentale è l'assenza di combustibili fossili. Dove possibile, il calore residuo deve essere usato per generare calore.

Anche per le zone di processo vale il principio dell'assenza di combustibili fossili. La produzione di calore per il calore di processo è descritta nel capitolo 2.6.

2.6 Energia di processo

Freddo di processo

Dalla descrizione delle superfici di cui al capitolo 2.1 si capisce quali zone sono raffreddate. Sono indicati il livello di temperatura e le potenze di raffreddamento delle superfici interessate.

I valori EER/ESEER della produzione di freddo devono essere documentati, sulla base della SIA 380/2.

Inoltre, la produzione di freddo, compreso l'utilizzo del calore residuo, deve essere conforme ai «Requisiti supplementari per le piste su ghiaccio».

Si applica il requisito minimo per le celle frigorifere secondo il valore limite cantonale di $< 5 \text{ W/m}^2$. Questo deve essere documentato con il formulario EN-112.

I valori devono essere accompagnati dalla documentazione necessaria, come schemi di principio, schede tecniche, descrizione delle regole, ecc.

Calore di processo

Anche per attrezzature che richiedono alte temperature, vale la regola di non usare combustibili fossili. Se è necessario l'utilizzo di gas, allora deve essere usato quello di origine rinnovabile con provenienza certificata dalla Svizzera. Questo deve essere garantito da un contratto di fornitura di almeno 3 anni.

2.7 Freddo di comfort

Di base, è necessario cercare di evitare il raffreddamento per motivi di comfort. Laddove non è possibile fare altrimenti, il fabbisogno di energia elettrica deve essere considerato nella verifica Minergie tenendo conto dell'EER/SEER effettivo.

2.8 Utilizzo del calore residuo

Recupero del calore e utilizzo del calore residuo

Quando è tecnicamente possibile ed economicamente conveniente, il calore residuo deve essere usato secondo la norma SIA 384/4. Se non è possibile usare internamente grandi quantità di calore residuo, è necessario verificare se è possibile collegarsi a una rete di teleriscaldamento. Se al momento non è fattibile, è necessario predisporre le condizioni strutturali per un collegamento futuro. Il progetto deve essere discusso in anticipo con il Centro di certificazione, in modo da poter far valere l'eccezione.

Con un diagramma del flusso energetico è necessario dimostrare che almeno il 75% del calore residuo totale prodotto venga utilizzato (ad esempio da celle frigorifere, calore residuo proveniente da applicazioni a vapore, ecc.).

2.9 Diagramma dei flussi energetici per calore, freddo ed energia elettrica

I flussi energetici (calore, freddo ed energia elettrica) devono essere rappresentati graficamente e quantificati secondo la norma SIA 411. Devono essere rappresentati solo i flussi parziali che costituiscono $\geq 5\%$ del fabbisogno energetico totale. In particolare, devono essere rappresentati tutti i flussi di calore utilizzabili per il recupero del calore residuo. I flussi energetici devono essere calcolati in base ai tempi di esercizio previsti e si deve tenere conto della simultaneità presente durante l'esercizio. Se sono previste situazioni diverse, come ad esempio giorno/notte, estate/inverno, queste devono essere rappresentate singolarmente e documentate.

2.10 Illuminazione

Per tutte le zone dell'edificio è necessario eseguire una verifica dell'illuminazione secondo SIA 387/4. È necessario rispettare i requisiti Minergie.

Per le zone di produzione/processo con poca o nessuna luce diurna, è necessario definire un utilizzo specifico e discuterne con il Centro di certificazione. Per le zone con esercizio su più livelli, è necessario ambire al raggiungimento dei valori mirati.

2.11 Macchinari industriali/per aziende, impianti di processo e apparecchiature

È necessario utilizzare impianti altamente efficienti che seguono le migliori pratiche («Best Practice»), le norme e gli standard attuali. I maggiori consumatori devono essere monitorati.

Tutte le pompe di circolazione con una potenza del motore $> 0,75 \text{ kW}_{el}$ devono essere della classe di efficienza IE5. Per tutte le altre, è necessario scegliere la classe di efficienza più alta.

Gli impianti devono essere progettati con una perdita di pressione massima nelle condotte di 100 Pa/m (nel tratto principale di tutti gli impianti). Questo deve essere confermato dal progettista: non è necessario presentare un calcolo dettagliato della rete di condotte.

La produzione di freddo delle celle frigorifere e di congelamento si basa sui documenti Minergie per le esigenze supplementari per negozi di alimentari e per le piste ghiaccio.

2.12 Mobilità elettrica

Valgono i requisiti del Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A.

2.13 Produzione propria di elettricità

La superficie utilizzabile del tetto, secondo il Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A, deve essere utilizzata per la produzione propria di energia elettrica. È necessario indicare tutta la superficie utilizzabile del tetto della costruzione (si veda il Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A e la Guida all'uso), indipendentemente dalla destinazione d'uso della zona.

2.14 Bilancio CO₂ (informativo)

Basandosi sul diagramma del flusso energetico, è necessario effettuare un bilancio completo delle emissioni di CO₂ per l'energia di esercizio secondo lo Scope 2, con una spiegazione chiara dello svolgimento e delle basi di calcolo utilizzate. Questo bilancio è solo un documento informativo e aiuta per la certificazione.

2.15 Monitoraggio e ottimizzazione dell'esercizio

Il monitoraggio è fondamentale per mantenere e migliorare l'efficienza energetica di un'azienda. Come base di partenza, è necessario misurare almeno tutti i flussi energetici secondo il Regolamento di prodotto Minergie/-P/-A. Oltre ai parametri rilevanti degli impianti di riscaldamento e raffreddamento, è necessario registrare anche gli impianti di ventilazione (consumo energetico dei ventilatori), le temperature e l'energia dei singoli processi. È necessario presentare un concetto di ottimizzazione dell'esercizio (secondo ISO 50001) che includa un piano dei punti di misurazione. È necessario regolare gli impianti e ottimizzarne l'esercizio, documentando il tutto.

L'efficienza degli impianti/processi/ambiti ad alto consumo energetico va monitorata regolarmente e devono essere messe in atto le conseguenti misure di ottimizzazione.