

Requisiti aggiuntivi per le piste su ghiaccio

Versione 2020.1

Minergie Svizzera

Segretariato

Bäumleingasse 22

4051 Basilea

T 061 205 25 50

info@minergie.ch

www.minergie.ch

In collaborazione con:

Hochschule Luzern, Technik & Architektur

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

CH-6048 Horw

www.hslu.ch/technik-architektur

Indice

1	Informazioni generali	1
	1.1 Introduzione	1
	1.2 Certificazione	1
2	Requisiti per le piste su ghiaccio	3
	2.1 Involucro dell'edificio	3
	2.2 Energia	4
	2.3 Impianto di ventilazione	5
	2.4 Processo di raffreddamento	6
3	Glossario	8

1 Informazioni generali

1.1 Introduzione

Dall'introduzione dei requisiti per le piste su ghiaccio a luglio 2009, alcuni impianti sportivi su ghiaccio sono stati certificati secondo Minergie. Grazie all'esperienza acquisita e alle mutate condizioni quadro normative e legislative, i requisiti sono stati continuamente adattati e ampliati. Queste innovazioni sono state raccolte, esaminate criticamente e riassunte in questo documento.

I nuovi requisiti si basano su quelli del luglio 2009. In particolare, vengono definiti requisiti puntuali per l'involucro termico, le componenti RVC e i sistemi. La verifica dell'indice energetico e del fabbisogno di energia per il riscaldamento continueranno a non essere necessari. I requisiti di luglio 2009 sono stati completati con le nuove esigenze del Regolamento Minergie 2017.

L'adempimento dei requisiti qui formulati non esonera il team di progettazione dal suo compito di eseguire una progettazione globale. In particolare, va evitata la formazione di nebbia all'interno della pista su ghiaccio o l'umidità sulle superfici dei singoli elementi.

1.2 Certificazione

I requisiti attuali e la certificazione vengono limitati alle piste su ghiaccio chiuse. La certificazione di piste su ghiaccio aperte non è possibile.

Le piste su ghiaccio vengono suddivise in tre tipologie:

- 1) Piste di allenamento che dispongono di una pista su ghiaccio con un'area adibita al pubblico per un massimo di 200 persone. Sono presenti degli spogliatoi con bagni e docce ma non sono presenti aree ristoro (ad eccezione degli automatici). Di norma è presente anche un'area fitness che però non è aperta al pubblico.
- 2) Piste su ghiaccio pubbliche con infrastrutture per il pubblico (aree ristoro, biglietteria, uffici e area fitness). Tutti gli utilizzi di queste aree sono direttamente legati alla gestione della pista su ghiaccio e sono chiusi al di fuori dell'orario d'apertura.
- 3) I centri sportivi con piste su ghiaccio sono paragonabili alle piste su ghiaccio pubbliche ma le infrastrutture per il pubblico, ristoranti, edifici amministrativi, zone fitness ecc. sono accessibili indipendentemente dagli orari d'apertura della pista su ghiaccio. Queste aree devono essere certificate secondo i requisiti vigenti.

Le piste su ghiaccio possono essere certificate secondo lo standard Minergie. Nel caso in cui la pista su ghiaccio dispone di locali annessi, e questi vengono certificati secondo lo standard Minergie-P, per la pista su ghiaccio non vengono applicati dei

requisiti più restrittivi. L'edificio, nel suo complesso, potrà essere certificato secondo lo standard Minergie-P. La certificazione con l'aggiunta ECO non è possibile. Tutte le aree dei centri sportivi con pista su ghiaccio a gestione indipendente possono essere certificate secondo tutti gli standard Minergie.

Procedura di certificazione

I documenti vengono trasmessi al Centro di certificazione responsabile. Il caricamento dei documenti sulla piattaforma online avviene in collaborazione con il supporto (091 290 88 14, certificazione@minergie.ch), in quanto non è previsto un inserimento standardizzato. La parte riguardante la pista su ghiaccio, comprensiva dei locali annessi, viene verificata da parte di un team di esperti.

2 Requisiti per le piste su ghiaccio

2.1 Involucro dell'edificio

Isolamento dell'involucro dell'edificio

L'involucro dei locali annessi deve soddisfare sia i requisiti per i singoli elementi secondo la norma SIA 380/1 attualmente in vigore, sia i requisiti cantonali.

Per la pista su ghiaccio vengono richiesti i seguenti valori U (si presume che la pista su ghiaccio non venga riscaldata oltre i 10°C):

- Elementi verso l'esterno: 0.25 W/(m² K)
- Elementi a contatto con il terreno o verso locali non riscaldati: 0.28 W/(m² K)
- Pavimento sotto la superficie ghiacciata: 0.2 W/(m² K)

Le aree adiacenti, che sono indipendenti dalla pista su ghiaccio, sono soggette alla procedura di richiesta standard secondo il Regolamento di prodotto Minergie. Le perdite di calore per trasmissione degli elementi a contatto con la pista su ghiaccio vengono considerati con un fattore di riduzione b pari a 0.5. La suddivisione dell'edificio in diverse zone deve venir discussa anticipatamente con il Centro di certificazione.

Protezione termica estiva

Nel caso in cui siano previste delle finestre nella pista su ghiaccio, la luce solare non deve arrivare sulla superficie del ghiaccio. Per tutti gli altri locali, la protezione termica estiva deve essere osservata secondo i requisiti Minergie.

Ermeticità all'aria dell'involucro

La pista su ghiaccio in modalità chiusa deve essere ermetica all'aria.

Con l'inoltro della domanda va allegato un concetto di ermeticità. L'implementazione del concetto deve essere documentato e presentato, da parte del richiedente, prima del rilascio del certificato definitivo. Le aree indipendenti dalla pista su ghiaccio devono essere eseguite ermetiche all'aria verso quest'ultima.

Non deve essere rispettato o dimostrato nessun valore limite. Tuttavia, il valore di 1,0 m³/(h m²) non dovrebbe essere superato.

Riflessione del soffitto sulla pista di ghiaccio

Protezione efficace dalle radiazioni IR, valore di emissione massimo consentito a nuovo <0,28 (valore medio dell'intera area di soffitto direttamente sopra la superficie ghiacciata, tenendo conto dei componenti fortemente emettenti come travi, perforazioni dell'isolamento acustico, luci, ecc.).

2.2 Energia

Energie fossili

Le fonti energetiche fossili non possono essere utilizzate. Sono concesse deroghe (copertura dei picchi di carico, cogenerazione) in conformità al Regolamento di prodotto Minergie.

Utilizzo del calore residuo

Il calore residuo generato (raffreddamento della pista su ghiaccio, celle frigorifere per la ristorazione, vendita, ecc.) deve essere impiegato all'interno dell'edificio per il riscaldamento, la produzione di acqua calda e i processi. È consentita la valorizzazione elettro-termica mediante una pompa di calore a due stadi.

Con il calore residuo rimanente si procede secondo l'ordine di priorità seguente:

1. Dissipazione su campi di sonde geotermiche/registri geotermici esistenti
2. Dissipazione attraverso acqua di falda, acqua superficiale o piscine interne/esterne
3. Se come sistema di dissipazione è presente solo l'aria esterna, la dissipazione del calore residuo avviene attraverso:
 - a. Condensatori evaporativi: TC-TFK < 8K
 - b. Torri di raffreddamento ibride con circuito intermedio (convertitore di frequenza FU; salto temperatura 6 K) TKTA-TFK < 5K
 - c. Torri di raffreddamento aperte senza circuito intermedio (FU; salto temperatura 6 K) TKTA-TFK < 5K

Ventilatori torri di raffreddamento con FU; dimensionamento dei sistemi di dissipazione su temperatura a bulbo umido: 9 mesi d'esercizio: 19°C; esercizio per tutto l'anno: 21°C. Deviazioni della temperatura del bulbo umido sono possibili a seconda della regione climatica.

Diagramma di flusso dell'energia

I flussi di energia devono essere rappresentati graficamente e quantificati secondo la norma SIA 411. Devono essere rappresentati i flussi parziali che rappresentano un consumo $\geq 5\%$ del consumo totale di energia. In particolare vanno rappresentati tutti i flussi di energia che possono essere sfruttati quale calore residuo. I flussi di energia devono essere calcolati in base al tempo d'esercizio previsto e va inoltre tenuto conto della relativa contemporaneità durante quest'ultimo.

Produzione propria di elettricità

Deve essere prevista una produzione propria di energia. Se viene realizzato un impianto FV, è necessario coprire almeno il 50% della superficie del tetto (pista su ghiaccio). Sono possibili anche impianti eolici o di cogenerazione (osservare i requisiti secondo il Regolamento di prodotto Minergie).

Monitoraggio e ottimizzazione dell'esercizio

Il monitoraggio deve essere previsto per tutte le piste su ghiaccio, con il quale sia possibile effettuare l'ottimizzazione dell'esercizio. Oltre alle dimensioni rilevanti degli impianti RC, devono essere registrati anche gli impianti di ventilazione (fabbisogno di elettricità dei ventilatori) e le temperature. Deve essere presentato un concetto di ottimizzazione dell'esercizio (secondo ISO 50001) che includa un piano dei punti di misura.

L'ottimizzazione dell'esercizio deve essere effettuata e documentata.

Illuminazione

L'illuminazione della pista su ghiaccio deve essere regolabile in almeno quattro intensità d'illuminazione. Pertanto, l'illuminazione della pista su ghiaccio deve essere suddivisa in zone.

Illuminazione generale

L'illuminazione esterna alla pista su ghiaccio deve sottostare ai requisiti Minergie secondo il Regolamento di prodotto Minergie.

2.3 Impianto di ventilazione

Apporto di aria esterna

Tutti i locali devono essere forniti di aria fresca in conformità al Regolamento di prodotto Minergie.

Velocità dell'aria

Le velocità massime dell'aria nelle condotte di ventilazione devono essere rispettate in conformità alle leggi cantonali sull'energia e ai requisiti del MoPEC 2014. Il valore più restrittivo è determinante.

Regolazione degli impianti di ventilazione

La deumidificazione deve essere regolata in base al punto di rugiada, l'apporto di aria esterna in base alla CO₂ e la determinazione del volume d'aria sulle esigenze d'utilizzo.

Motori elettrici

Tutti i motori elettrici per pompe, ventilatori (se non contemplati dalla SIA 382/1), soffiatori, compressori ecc. a partire da 0,75 kW devono corrispondere almeno al livello di efficienza energetica IE3 ed essere dotati di un regolatore di velocità (ad es. convertitore di frequenza).

Le eccezioni sono i motori usati raramente (valore indicativo: meno di 200 ore all'anno) che non sono classificati (ad es. motorini per tapparelle, per porte da garage, ecc.).

2.4 Processo di refrigerazione

Di norma, l'impianto di refrigerazione per le piste su ghiaccio viene prodotto ad hoc. Di conseguenza i requisiti per la macchina frigorifera vengono definiti sui singoli componenti di un impianto ad ammoniaca. Se si utilizza un impianto a CO₂, i requisiti devono essere trattati in tal senso.

Refrigerazione

Valore di efficienza minimo (COP) dimensionamento del compressore di 3.20 kW/kW alle condizioni d'esercizio di riferimento. Evaporazione = -13.0°C / condensazione = +33.5°C, sottoraffreddamento liquido = 0 K, surriscaldamento gas aspirato = 0 K.

Sottoraffreddamento liquido

- L'impiego del sottoraffreddamento liquido è obbligatorio
- Sottoraffreddamento liquido al punto di dimensionamento (condizioni d'esercizio di riferimento) 15 K
- Grado di utilizzo > 70%

Scioglimento ghiaccio da usura superficiale

Lo scioglimento del ghiaccio da usura superficiale deve avvenire mediante del calore residuo di massimo 32°C, qualora fosse necessario uno scioglimento attivo.

Energia trasporto del freddo

Fabbisogno massimo ammissibile di energia per la circolazione del refrigerante in relazione alla potenza frigorifera < 0,035 kW/kW.

Calcolo del relativo fabbisogno di energia per il trasporto al punto di dimensionamento: assorbimento massimo di elettricità della pompa di circolazione / potenza frigorifera all'evaporatore.

La grandezza di riferimento per il dimensionamento è la potenza di refrigerazione massima a disposizione, a dipendenza della superficie di ghiaccio.

Salto di temperatura

Salto di temperatura fluido frigorifero al punto di dimensionamento (potenza di refrigerazione e trasporto massima) 3.0 K, nel caso di raffreddamento piste ghiaccio monofase.

Esercizio a carico parziale del compressore

Deve essere possibile fornire ad ogni pista su ghiaccio una potenza di raffreddamento ridotta fino al 50%, rispetto alle sue condizioni di dimensionamento. Questa riduzione di potenza non può essere ottenuta con l'arresto dei cilindri (compressori a pistoni), i comandi delle valvole a scorrimento (compressori a vite) e i comandi delle palette di guida (turbo compressori). Vengono accettati convertitori di frequenza, motori a poli commutabili o la distribuzione della potenza su diversi compressori (anche di dimensioni diverse).

Esercizio a carico parziale della pompa

Pompe a salamoia per piste su ghiaccio con refrigerante monofase: deve essere possibile alimentare ogni pista di ghiaccio con una portata volumetrica ridotta fino al 50% rispetto alle condizioni di dimensionamento, utilizzando convertitori di frequenza, pompe a due stadi o due pompe.

Scambiatore di calore

Dimensionamento scambiatori di calore bifase:

- Differenza tra temperatura di evaporazione e uscita refrigerante $< 1,5 \text{ K}$
- Differenza tra temp. di condensazione e uscita condensatore (acqua) $< 1,5 \text{ K}$
- Differenza tra temp. di condensazione e uscita condensatore (aria) $< 5,0 \text{ K}$

3 Glossario

Componenti

I componenti sono pompe, scambiatori di calore, compressori, accumulatori, ecc.

Parte d'impianto

Componenti coordinate fra loro che creano un'unità come gruppi di distribuzione, macchina frigorifere, ecc.

Impianti

Le parti d'impianto vengono raggruppate in impianti frigoriferi, di riscaldamento e sanitari.

Piste su ghiaccio

Superfici di ghiaccio predisposte alle discipline sportive previste, come pattinaggio, hockey, curling, ecc.

Usura del ghiaccio

Durante la pulizia della superficie del ghiaccio, esso viene usurato e raccolto dalla macchina del ghiaccio. Questo ghiaccio viene svuotato dopo la pulizia e, a seconda dell'impianto e delle esigenze, viene sciolto con il calore residuo.

Locali annessi

Come locali annessi vengono considerati tutti i locali come spogliatoi, docce, uffici, aree ristoro, zone fitness, ecc., che sono gestiti insieme alla pista su ghiaccio e per questo motivo riscaldati.

Refrigerante monofase

Il liquido refrigerante non ghiaccia o evapora nel campo di lavoro previsto.

Settori con esercizio indipendente

Settori con locali di vendita, ristoranti o uffici, che sono utilizzati anche al di fuori della pista su ghiaccio. Questi settori dispongono di un ingresso indipendente.