Celle frigo, precamere e ambienti BT

Varchi critici

Separazione climatica per accessi refrigerati, celle TN/BT e veicoli refrigerati

Nei varchi refrigerati, l'ingresso di aria calda e umida provoca perdite energetiche, condensa, nebbia e ghiaccio. Le configurazioni Eurotecno permettono di stabilizzare la separazione climatica in funzione di temperatura, umidità e frequenza di apertura.

Cella Positiva TN > 0 °C
Celle e ambienti a temperatura positiva

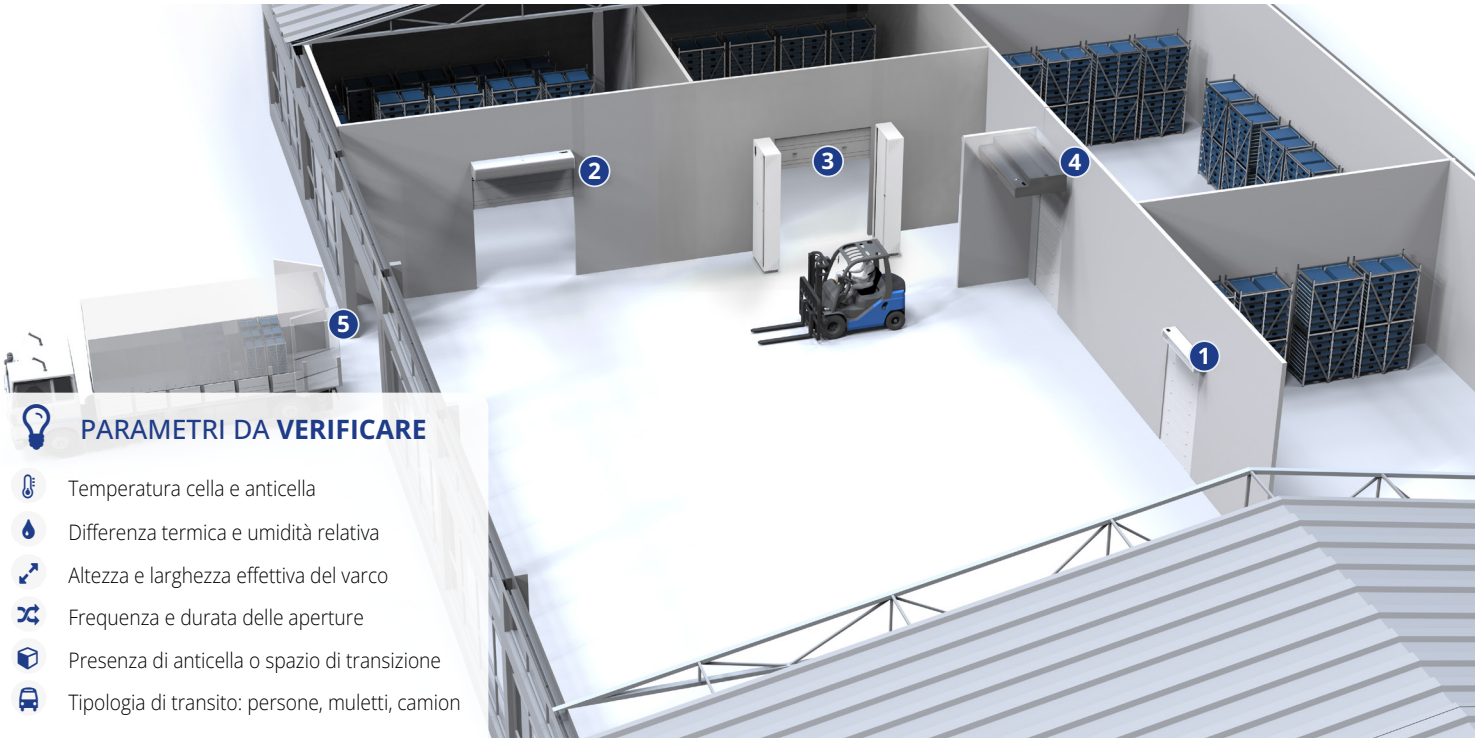
BT Negativa 0 / -25 °C
Celle e ambienti a bassa temperatura

BT estrema -25 / -40 °C
Grandi celle e salti termici elevati

VEICOLI REFRIGERATI
Porte di mezzi refrigerati e isotermici

OBIETTIVO

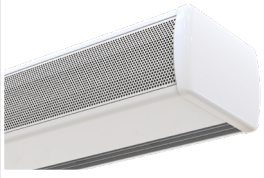
- Riduzione delle perdite di freddo
- Limitazione di condensa e ghiaccio
- Stabilità climatica dell'ambiente
- Efficienza energetica
- Continuità operativa



PARAMETRI DA **VERIFICARE**

- Temperatura cella e anticella
- Differenza termica e umidità relativa
- Altezza e larghezza effettiva del varco
- Frequenza e durata delle aperture
- Presenza di anticella o spazio di transizione
- Tipologia di transito: persone, muletti, camion

1 OPTIMA K



Piccole celle TN, getto compatto per porte a temperatura positiva.

2 KOOL / SB / BB



Celle frigo medie, getto ad alta velocità per ridurre infiltrazioni e perdite di freddo.

3 TWIN K / KPL



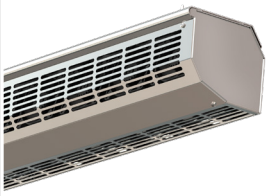
Doppio getto per varchi critici o installazioni non compatibili con TRIOJET.

4 TRIOJET SYSTEM



Triplo getto per celle BT industriali e salti termici elevati.

5 AIRTRACK



Protezione delle porte di veicoli refrigerati durante le operazioni di carico/scarico.

Condizione del varco	Modello consigliato	Tipo di protezione	Installazione
Piccola cella TN	OPTIMA K	Singolo getto	Orizzontale sopra porta
Cella media TN / BT	KOOL / SB / BB	Alta velocità / singolo getto	Orizzontale o verticale
Vincoli superiori / laterali	TWIN K / KPL	Doppio getto	Laterale / verticale
Cella BT industriale	TRIOJET SYSTEM	Triplo getto	Orizzontale con chiusure laterali
Porte di veicoli refrigerati	AIRTRACK	Getto su misura	Su porta veicolo / baia

Attenzione

Nei **varchi BT** e in **presenza di anticella**, la **corretta selezione** e regolazione della barriera d'aria **è fondamentale** per **limitare condensa**, **nebbia** e **formazione di ghiaccio**, mantenendo stabile la separazione climatica del varco.

Celle frigo e precamere

Criticità ambientali

Quando il varco si apre, **il controllo climatico si interrompe**

Negli impianti con celle frigorifere o congelatori industriali è spesso presente una precamera a temperatura intermedia. Questo spazio riduce lo shock termico tra cella e ambiente esterno, ma non elimina gli scambi d'aria quando il varco rimane aperto.

In condizioni estreme, il salto termico tra precamera e cella può raggiungere ΔT fino a 50 °C.

All'apertura della porta, il brusco salto termico provoca aumento dell'umidità relativa, condensa, nebbia, perdita di freddo e possibile formazione di ghiaccio.

Effetti **principali**

Dispersioni energetiche
Aumento dei consumi frigoriferi e maggiore carico sull'impianto.

Rischio per operatori
Pavimenti bagnati o ghiacciati aumentano il rischio di cadute e collisioni.

Scarsa visibilità
La nebbia in prossimità del varco riduce la sicurezza durante il transito

Deterioramento merce
Variazioni di temperatura e instabilità climatica compromettono la conservazione.

Perdita economica
Incremento degli OPEX, cicli di sbrinamento più frequenti e riduzione dell'efficienza.

Formazione di ghiaccio
Umidità in ingresso che condensa sui pavimenti, soglie, porte e superfici fredde.

Evidenze sul campo

CONDENSA



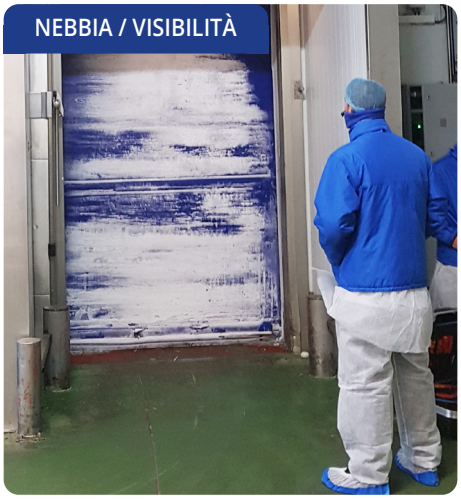
Formazione di condensa sui pavimenti e soglie

GHIACCIO



Accumulo di ghiaccio su porte, telai ed aree di transito

NEBBIA / VISIBILITÀ



Nebbia e visibilità ridotta in prossimità del varco

In sintesi

Senza un'adeguata separazione climatica, ogni apertura del varco genera dispersioni energetiche, instabilità termica e condizioni operative potenzialmente pericolose.

Celle frigo e precamere

Evidenze e soluzioni

Oltre tende PVC e porte rapide

Nei varchi refrigerati si utilizzano spesso tende a strisce in PVC, porte rapide o porte avvolgibili. Sono soluzioni diffuse, ma non garantiscono una separazione climatica continua durante il transito di persone, muletti e merci.

> Ogni attraversamento riattiva lo scambio tra aria calda e umida e ambiente refrigerato, con possibile **formazione di condensa, nebbia e ghiaccio.**

SOLUZIONI TRADIZIONALI



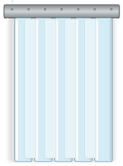
Porte avvolgibili

Creano ostacoli al transito e non garantiscono una barriera climatica durante l'attraversamento.



Porte rapide

Riducono i tempi di apertura, ma non eliminano infiltrazioni e formazione di condensa.



Tende a strisce in PVC

Si aprono facilmente e non sigillano il varco, lasciando passare aria e umidità.

Rilievi **reali**

FOTO REALE



TERMOGRAFIA

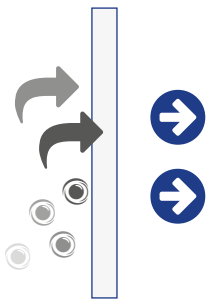


OGNI ATTRAVERSAMENTO GENERA CRITICITÀ OPERATIVE

1. Gli operatori incontrano un ostacolo fisico durante il transito
2. il contrasto termico si ripresenta ad ogni apertura
3. Nebbia, condensa e dispersioni energetiche possono permanere anche con porte rapide o tende PVC.
4. L'instabilità del varco aumenta il carico frigorifero e i cicli di sbrinamento.

SENZA BARRIERA D'ARIA

- Ingresso di aria calda e umida
- Nebbia, condensa e formazione di ghiaccio
- Dispersioni energetiche elevate
- Ostacoli al transito e rischio per gli operatori



CON BARRIERA D'ARIA

- Separazione climatica continua
- Transito libero e senza ostacoli
- Riduzione delle dispersioni energetiche
- Minore rischio di condensa e ghiaccio

Separazione climatica continua

La barriera d'aria crea una lama aerodinamica stabile sul varco, riducendo in modo significativo gli scambi termici e le infiltrazioni d'aria senza ostacolare il passaggio.

Celle frigo e precamere | Benefici

Benefici della separazione climatica continua

Le barriere d'aria installate su celle frigorifere e precamere riducono lo scambio tra aria calda e umida e ambiente refrigerato durante l'apertura del varco.

La lama aerodinamica limita perdite di freddo, condensa, nebbia e formazione di ghiaccio, migliorando sicurezza, continuità operativa ed efficienza energetica.

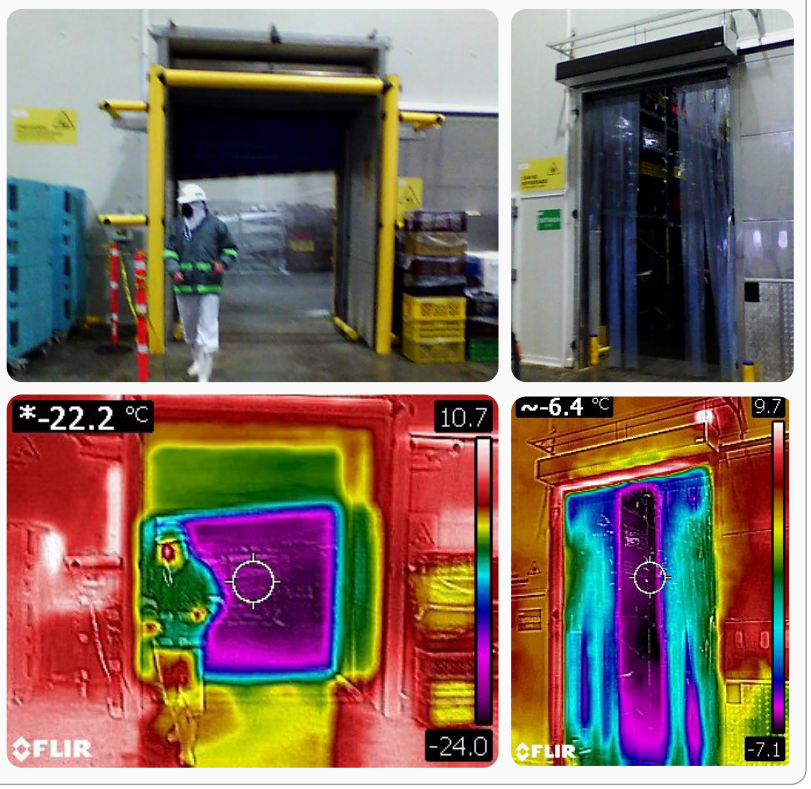
Riduzione delle dispersioni energetiche fino all'80%*

In funzione di temperatura, umidità, frequenza di apertura e configurazione del varco.

* Valore indicativo variabile in funzione delle condizioni operative e del tempo di apertura.

CON BARRIERA D'ARIA

Riduzione degli scambi termici e stabilità della separazione climatica



RISPARMIO ENERGETICO

Riduzione delle dispersioni termiche
Minore ingresso di aria calda e umida durante l'apertura del varco.

Riduzione dei cicli di sbrinamento
Meno ghiaccio sugli evaporatori e maggiore efficienza dell'impianto frigorifero.

Riduzione OPEX
Minori consumi energetici e minore carico sulle unità frigorifere.

ACCESSO E SICUREZZA

Transito senza ostacoli
Passaggio più fluido per operatori, muletti e merci rispetto a tende PVC o barriere fisiche.

Minore rischio di scivolamento
Riduzione di condensa e ghiaccio nelle zone di accesso.

Migliore visibilità
Limitazione della nebbia in prossimità della porta e maggiore sicurezza durante le manovre.

MIGLIORE CONSERVAZIONE

Stabilità termica della cella
Riduzione delle variazioni di temperatura durante le aperture.

Protezione della merce
Migliore mantenimento delle condizioni di conservazione dei prodotti refrigerati o congelati.

Continuità operativa
Meno interruzioni dovute a ghiaccio, condensa, manutenzione o problemi di accessibilità.

Un sistema correttamente dimensionato e regolato garanisce benefici misurabili e duraturi nel tempo, migliorando l'efficienza dell'intero impianto frigorifero.

Celle frigo e precamere

Selezione per ambienti critici

La selezione della barriera d'aria deve considerare temperatura cella, salto termico, umidità dell'anticella, dimensioni del varco e tempo di apertura. Nei varchi BT o con forte differenza termica, il dimensionamento deve garantire una separazione climatica stabile senza generare turbolenze eccessive a pavimento.

Parametri di riferimento

1 Temperatura della cella

- **N positiva:** > 0 °C
- **BT negativa:** da 0 °C a -25 °C
- **BT estrema:** da -25 °C a -40 °C

2 Dimensioni varco e struttura ambiente

- **Spazio disponibile:**
  - Orizzontale e verticale
  - Con o senza anticamera isolante
- **Dimensioni del varco**
- **Dimensioni della cella**
  - piccola: <100m²
  - media: 100m² < X < 250m²
  - grande: >250m²

3 Protezione dall'esterno

- **Con anticella**

Spazio intermedio tra cella e ambiente esterno, utile per stabilizzare temperatura e umidità.

- **Senza anticella:**

Porta comunicante direttamente con esterno o veicolo, con maggiore rischio di infiltrazioni.

4 Condizioni ambientali dell'anti-cella

- **Senza regolazione**

Temperatura e umidità variano in funzione della stagione e dell'utilizzo.

- **Con regolazione:**

Il sistema HVAC mantiene temperatura e/o umidità entro valori controllati.

5 Tempi di apertura del varco

- Brevi: <15 secondi
- Medi: tra 15 secondi e 1 minuto
- Lunghi: >1 minuto..

SCHEMA VARCO



CONDIZIONI CONSIGLIATE ANTICELLA		
T° anticella	% umidità ideale	Max. % umidità
5 °C	< 50 %	70 %
10 °C	< 40 %	50 %

Per il corretto funzionamento del sistema TRIOJET, le condizioni ambientali dell'anticella devono rientrare nei valori indicati

Attenzione tecnica

Nei varchi BT, la velocità residua del getto deve essere regolata in funzione dell'altezza del varco e delle condizioni dell'anticella.

Una velocità insufficiente non protegge il varco; una velocità eccessiva può generare turbolenze e ridurre l'efficienza del sistema.

Selezione Modelli

Guida tecnica di riferimento

Criteri di selezione

BARRIERA D'ARIA					CELLE FRIGORIFERE						
					TEMPERATURA			CARATTERISTICHE MODELLO BARRIERA			SUGGERIMENTI
					Refrigerazione	Congelamento					
Modello	Configurazione [1]			Altezza porte	> 0 °C	0 °C - 25 °C	-25°C -40°C	Separazione climatica	Riduzione ghiaccio all'ingresso	Riduzione umidità e condensa	
	F	R	I								
AIRTRACK	-	A	H	2,7 m	✔	✔	-	✔	-	-	- Per veicoli refrigerati. - Protezione di base (1 getto d'aria).
OPTIMA K	-	A	H	3 m	✔	✔ [2]	-	✔	✔ [2]	-	- Protezione di base (1 getto d'aria). - A >0°C per celle di ogni dimensione e tempi di apertura della porta indefiniti - [2] A <0°C solo in alcune condizioni, per celle di piccole e medie dimesioni e per tempi di apertura della porta brevi o medi. - Anti-cella senza regolatore (Temperatura e HR).
KOOL	M	A	H	3,5 m							
	ECM			3,8 m							
	G			4,5 m							
	ECG			5 m							
KOOL IP55	M	A	H	3,5 m							
	G			4,5 m							
KOOL SB-BB	-	A	H	7 m							
MXW	-	A E P	H	7 m	✔	-	-	✔	✔	✔	- Accesso ai magazzini di stoccaggio - Grandi varchi di passaggio
Modello	F	R	I	Largh.							
TWIN K	G	A	V	4,5 m	✔	✔	-	✔	✔	-	-Doppia protezione (2 getti d'aria). - Per celle di ogni dimensione - Anti-cella senza regolatore (temperatura e HR). - Tempo di apertura della porta breve o medio.
TWIN KPL	ECG			5 m							
TRIOJET SYSTEM	-	E	O	5 m	-	✔	-	✔	✔	✔ [3]	- Tripla protezione (3 getti d'aria). - Per celle di ogni dimensione - [3] Solo per anti-cella con regolatore (temperatura e HR). - Per qualsiasi tempo di apertura della porta.
TRIOJET SYSTEM DOUBLE HEATING	-	E	O	5 m	-	-	✔	✔	✔	✔ [3]	

[1] (V): Ventilatori | (R): Riscaldata: (A) Ambiente, (E) Resistenze Elettriche (P) Idroniche.
(I): Installazione di serie: (O) orizzontale, (V) verticale. I modelli Kool, Kool IP55, Kool BB e Triojet System possono essere installati anche in VERTICALE.

FAQ TECNICA

CHIUSURA VARCO

Se la barriera non è installata a filo varco, occorre chiudere gli spazi laterali e superiori per evitare infiltrazioni d'aria; nel sistema TRIOJET questa chiusura è obbligatoria.

VELOCITÀ RESIDUA

Per celle frigorifere e celle BT, si consiglia di regolare la barriera per ottenere una velocità residua del getto di 1–2 m/s a 0,5 m da terra. Maggiori info contattare ufficio tecnico

ORIENTAMENTO ALETTE

Le alette direzionali devono essere orientate verso l'esterno della cella con inclinazione di circa 5–10°.

ESECUZIONE INOX-IP55

Per ambienti freddi, umidi o corrosivi sono disponibili versioni in acciaio inox e con protezione IP55. L'IP55 è opzionale per KOOL MG/BB e TWIN K/KPL, di serie per TRIOJET.