

Soluzioni di ventilazione per tunnel di sistemi di trasporto sotterranei

Fornitura di aria ad alte
prestazioni quando affidabilità
e sicurezza contano



Sistemi di ventilazione completi dalla progettazione all'installazione per prestazioni leader del settore su cui contare.

Howden, una società di Chart Industries, è leader nella progettazione di sistemi di ventilazione industriale e impianti di movimentazione dell'aria da oltre 160 anni. Grazie a sedi dislocate in 26 Paesi in tutti i continenti, offriamo un servizio realmente globale. I nostri impianti di ventilazione soddisfano le più rigorose specifiche a livello mondiale.

I sistemi di ventilazione sono fondamentali per creare un ambiente sicuro, sia per chi viaggia che per i lavoratori del settore dei trasporti.

Ecco perché Howden applica tutte le sue competenze sin dalla fase progettuale e per tutta la vita utile del sistema applicando ai ventilatori una tecnologia di modellazione digitale all'avanguardia per offrire una soluzione realmente completa.



Simulazione **Software**

Il software Ventsim™ consente di progettare sistemi che garantiscono flussi e prestazioni ottimali. Progettazione dei ventilatori basata sull'analisi dei requisiti di progetto da parte di personale esperto.



Ventilazione **Hardware**

I ventilatori ad alte prestazioni garantiscono l'estrazione continua e affidabile di aria e fumi in caso di emergenza.



Ottimizzazione **Digitale**

Automatizzazione del controllo dei ventilatori tramite Ventsim per ottimizzare il funzionamento. Massimizzazione dei livelli di prestazione con la tecnologia digitale Howden Uptime abbinata all'assistenza specialistica post-vendita.

Perché Howden?

Howden vanta una vasta conoscenza applicativa accumulata nel corso di quasi 100 anni di attività di sviluppo e fornitura di sistemi di ventilazione per tunnel. Questa competenza è applicata a ogni progetto e selezione di ventilatori per garantire che le prestazioni soddisfino o superino i requisiti definiti dai clienti.

La nostra offerta parte dalla fase di progettazione, che consente di sviluppare e comprendere le specifiche dei diversi sistemi di ventilazione disponibili. Una volta selezionato il prodotto giusto, Howden realizza un'offerta comprensiva dei costi operativi oltre alle spese in conto capitale e a tutte le specifiche tecniche del caso.

La nostra vasta offerta, che include sia ventilatori assiali che a getto, consente l'allestimento ottimale di tunnel di tutte le dimensioni e in qualsiasi contesto.

Qualità e, di conseguenza, affidabilità sono essenziali per il funzionamento di un tunnel e questo è un attributo fondamentale di Howden.

Le nostre strutture produttive mantengono i più elevati livelli di eccellenza grazie a attrezzature moderne e rigorosi controlli qualità accreditati da standard internazionali.

L'esecuzione di test completi di tutta la nostra gamma di prodotti garantisce le prestazioni e la qualità di ogni unità.

Con oltre 50 centri di produzione e assistenza presenti in tutto il mondo, offriamo la più ampia rete di vendita e post-vendita. Questo ci consente di rispondere tempestivamente alle esigenze dei clienti, sia nelle diverse fasi dei progetti sia durante la vita utile dei sistemi installati. Il nostro servizio di assistenza ha una copertura mondiale per garantire che i vostri sistemi funzionino ininterrottamente o on demand, soddisfacendo le vostre aspettative.



- Centro di progettazione
- Centri di produzione

Centro di progettazione europeo e produzione regionale



.....

I nostri impianti di ventilazione soddisfano le specifiche più rigorose del mondo.

.....



Soluzioni progettate e realizzate secondo gli standard più elevati per garantire sicurezza e affidabilità a lungo termine



Gamma flessibile di ventilatori per rispondere in modo ottimale ai requisiti specifici di ogni tunnel



Ventilatori ad alta efficienza che garantiscono le migliori prestazioni **ai più bassi costi operativi**



Sistemi realizzati su misura **grazie all'uso di modelli di progettazione e simulazione**



Soluzione completa comprensiva di consegna che riduce la complessità e i costi di progetto



Funzionamento ottimizzato grazie a tecnologie digitali di controllo e monitoraggio

Soluzioni disponibili

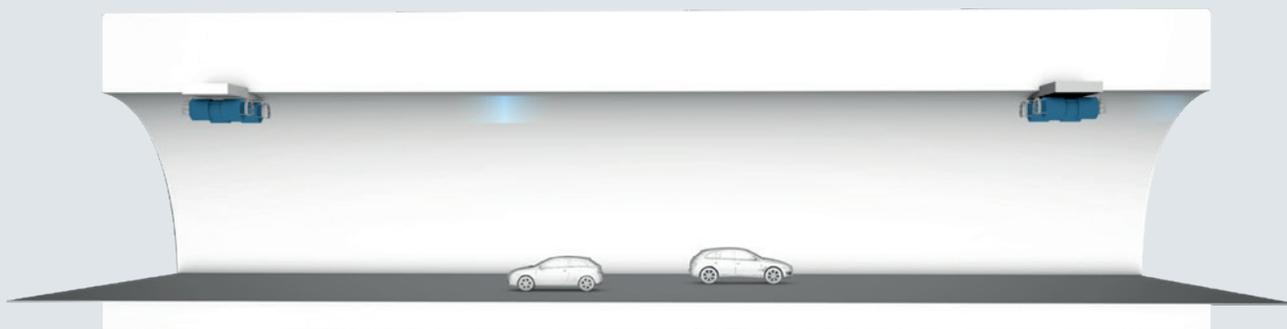
Scopo delle soluzioni di Howden è rispondere alle esigenze di ventilazione delle infrastrutture sotterranee per il trasporto.

Queste reti di trasporto sono sempre più spesso sviluppate sotto il livello del suolo. Per garantirne la sicurezza, è necessario realizzare tunnel e/o stazioni adeguatamente ventilati.

In questo contesto il sistema di ventilazione può essere realizzato in due principali configurazioni: longitudinale e trasversale.

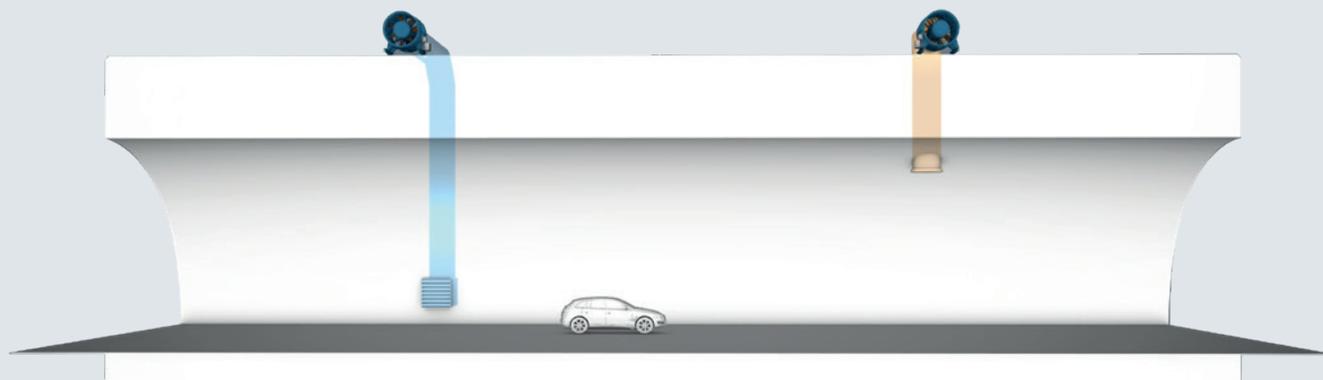
Configurazione longitudinale

- L'aria di ventilazione entra all'estremità del tunnel ed è spinta dall'impulso fornito dai ventilatori a getto
- I sistemi longitudinali solitamente sono i più economici perché non richiedono infrastrutture o impianti di ventilazione esterni e sono caratterizzati da costi operativi contenuti



Configurazione trasversale

- L'aria di ventilazione è erogata nel tunnel tramite grandi ventilatori assiali ubicati a intervalli prestabiliti su tutta la lunghezza del tunnel stesso
- I sistemi trasversali sono generalmente più costosi da realizzare e sottoporre a manutenzione a causa dell'infrastruttura più complessa, che include una o più stazioni di ventilazione sopra il livello del suolo e tubazioni di distribuzione dell'aria



Ventilatori ad alta efficienza ottimizzati per ogni progetto di tunnel

Con una vasta gamma di ventilatori per configurazioni longitudinali e trasversali, Howden è in grado di soddisfare i requisiti specifici di ciascun progetto.

Diversi modelli di pale offrono soluzioni flessibili in base ai volumi di traffico e ai requisiti di flusso dell'aria, consentendo di scegliere il ventilatore ottimale per le condizioni previste in ciascun tunnel.

Sia i ventilatori assiali che quelli a getto offrono prestazioni altamente efficienti per ridurre al minimo i costi operativi.

I ventilatori assiali Howden garantiscono un'efficienza fino al 90% nel caso del flusso normale e fino all'80% nel caso del flusso inverso. Per i nostri ventilatori a getto, l'efficienza è ulteriormente migliorata dall'eccellente rapporto tra spinta fornita e consumo energetico.

La robusta struttura dei ventilatori garantisce una lunga durata operativa con requisiti minimi di manutenzione e un basso costo totale di proprietà.



Alta efficienza



Configurazione flessibile



Costi ridotti



Ventilatori che soddisfano gli standard più elevati in termini di sicurezza e prestazioni

Un funzionamento continuo affidabile, anche in situazioni di emergenza, è essenziale per i sistemi di ventilazione.

Ogni ventilatore è progettato e prodotto secondo gli standard di qualità più elevati per garantire prestazioni a lungo termine e offrire una risposta immediata quando serve di più, nelle situazioni di emergenza.

Garantendo un funzionamento sicuro e affidabile in caso di incendio, i ventilatori sono testati secondo i più rigorosi standard di sicurezza antincendio (EN 12101-3, NFPA 130/502 o ISO 27927).

Ciò garantisce che i ventilatori soddisfino la normativa sulla durata di funzionamento continuo richiesta da 200°C/1 ora fino a 400°C/2 ore.

I test aerodinamici eseguiti sui ventilatori garantiscono prestazioni pari o superiori a tutti gli standard previsti dalle specifiche di progetto. Sono inoltre rispettati i limiti di rumorosità previsti dai regolamenti applicabili grazie a ulteriori silenziatori, aggiunti ai ventilatori assiali e integrati nei ventilatori a getto.



-  **Sicurezza e affidabilità**
-  **Garanzia di prestazioni**
-  **Soluzioni conformi alle norme applicabili**



Gamma di ventilatori assiali e a getto di Howden

Grazie a molteplici opzioni di pale e motori, la nostra gamma di ventilatori ci consente di soddisfare qualsiasi esigenza di flusso e di offrire il sistema perfetto per ogni contesto.



Assiale



A getto

	UMAF	UMAF/Variax	AP/AQ
Pale	Regolabili (a riposo)	Regolabili (durante il funzionamento)	Regolabili (a riposo)
Configurazione	Unidirezionale o totalmente reversibile	Unidirezionale o totalmente reversibile	Unidirezionale o totalmente reversibile
Intervallo di flusso	Flusso da 20 m ³ /s a 400 m ³ /s	Flusso da 20 m ³ /s a 400 m ³ /s	Flusso fino a 50 m ³ /s
Controllo del flusso	Inclinazione delle pale definita in fase di produzione sulla base del carico di lavoro previsto per il progetto specifico. Se necessario, questa inclinazione potrà essere regolata con il sistema a riposo. Il controllo del flusso può essere fornito utilizzando un variatore di velocità. Dispositivo anti-stallo Ivanov opzionale.	L'inclinazione delle pale è regolabile per ottimizzare la portata volumetrica in base a una vasta gamma di condizioni operative. Ciò consente il massimo controllo e la massima efficienza operativa. Dispositivo anti-stallo Ivanov opzionale.	Il controllo del flusso può essere fornito utilizzando un variatore di velocità.
Pressione (assiale)/ Spinta (a getto)	200-4000 Pa	300-30.000 Pa <i>Due stadi, se necessario, per pressioni più elevate</i>	255-3360 N
Potenza motore	110-710 kW	400-15.000 kW	2,2-90 kW
Diametro esterno	1260-3160 mm	1260-6300 mm	400-1600 mm

Ventilazione completa dalla progettazione alla messa in funzione

Grazie al catalogo di prodotti, agli strumenti software e al servizio di assistenza, Howden è in grado di fornire una soluzione completa per la ventilazione dei tunnel.

Nella fase di progettazione, Ventsim consente di realizzare la modellazione in 3D del sistema di ventilazione per comprendere le opzioni possibili.

Le prestazioni possono essere simulate nelle condizioni operative previste e valutate per consentire la scelta del modello ottimale.

Per quanto riguarda la scelta del tipo di ventilatore, le competenze tecniche specifiche di Howden consentiranno di interpretare i requisiti di progettazione, definire diverse opzioni e individuare i ventilatori giusti per ogni progetto.

I ventilatori sono equipaggiati con Howden Uptime, che consente agli operatori di monitorare in tempo reale il comportamento del sistema rispetto alle prestazioni ideali e di accedere agli strumenti necessari a controllare il funzionamento dei ventilatori e ridurre al minimo i costi.

La consegna del progetto può avvenire su base scalabile con soluzioni "chiavi in mano" per ridurre la complessità, i costi e la gestione nelle fasi di progettazione e installazione.



Assistenza operativa

Grazie alla rete globale post-vendita di Howden, è possibile usufruire di un'assistenza che copre tutta la vita utile dell'impianto e dei ventilatori.

Con una presenza permanente in ogni continente e mettendo a disposizione i nostri tecnici specializzati, siamo in grado di garantire prestazioni affidabili a lungo termine grazie all'assistenza di esperti e la risoluzione tempestiva di qualsiasi problema imprevisto.



Progettazione di sistemi ottimizzati



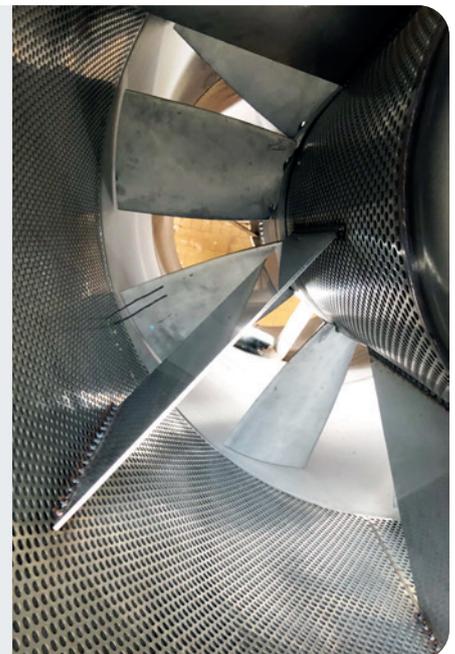
Soluzioni "chiavi in mano"



Assistenza specialistica di progetto



Funzionamento affidabile per tutta la vita utile del sistema





Ventsim è un potente strumento dinamico utilizzabile in fase di progettazione e realizzazione dei tunnel per comprendere l'impatto delle possibili decisioni.

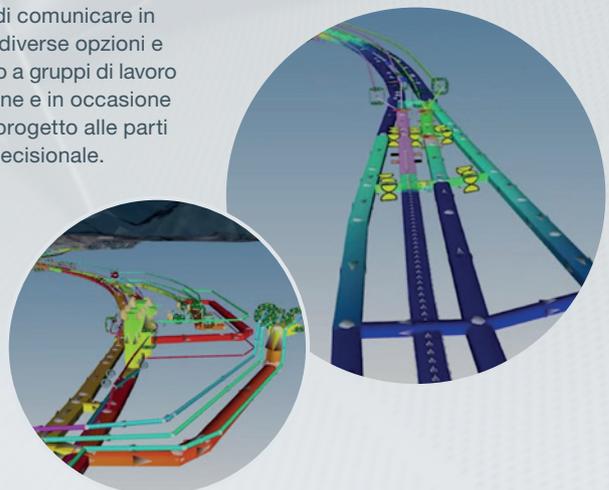
Progettazione della ventilazione con Ventsim

Ventsim è un pacchetto software di simulazione della ventilazione sotterranea progettato per modellare e simulare ventilazione, flussi d'aria, pressione, calore, gas, incendi e molte altre tipologie di dati correlati alla ventilazione partendo da un modello del tunnel.

Lavorando con i dati relativi ai flussi di traffico previsti, all'aerodinamica e al cosiddetto "effetto pistone", è possibile valutare scenari differenti e definire il progetto ottimale.

Ciò consente ai progettisti e ai potenziali operatori di garantire il totale rispetto dei requisiti e rappresenta un importante aiuto durante il processo di selezione del sistema.

Lo strumento consente di comunicare in maniera più semplice le diverse opzioni e considerazioni sull'utilizzo a gruppi di lavoro per la successiva revisione e in occasione della presentazione del progetto alle parti coinvolte nel processo decisionale.

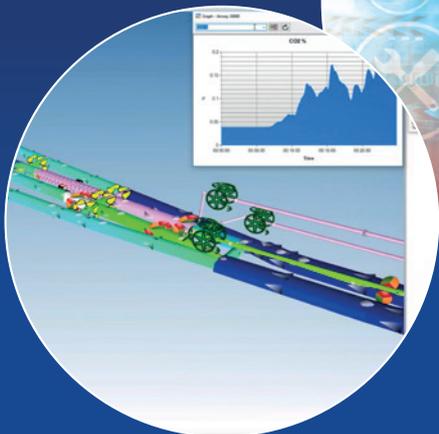


Ottimizzazione della ventilazione

Ventsim Control

Il nostro potente software on demand consente di ottimizzare i sistemi di ventilazione sulla base delle condizioni attuali.

Usando informazioni come le condizioni del traffico, il livello di gas o la temperatura, è possibile calcolare e raggiungere il flusso d'aria desiderato controllando i ventilatori e le griglie.



Howden Uptime

Howden Uptime rappresenta una piattaforma unica e innovativa che consente di raccogliere, interpretare e analizzare i dati dei ventilatori in tempo reale.



Il nostro servizio Howden Uptime include dati su:

- Vibrazioni (sul cuscinetto del motore)
- Pressione statica (dell'aria)
- Flusso
- Angolazione delle pale
- Temperatura (avvolgimento motore, cuscinetto)
- Tensione
- Corrente (trifase)
- Velocità operativa

La registrazione costante di questi parametri fornisce informazioni sullo stato generale di salute dei ventilatori e suggerisce eventuali adeguamenti operativi, ove necessario, per massimizzare le prestazioni.

Assistenza post-vendita

L'integrazione con la tecnologia digitale ottimizza il funzionamento dei ventilatori tramite controlli automatizzati e massimizza il rendimento.

Grazie ai nostri tecnici specializzati, siamo in grado di offrire soluzioni rapide a problemi imprevisti riducendo al minimo i tempi di inattività e garantendo prestazioni sul lungo termine grazie all'intervento di personale esperto.

La gamma di servizi offerti copre sia i nostri sistemi sia ventilatori di altri produttori.

La nostra gamma di servizi include:

- Ispezioni
- Riparazioni e adattamenti
- Retrofit e miglioramento delle prestazioni
- Bilanciamento
- Test e formazione
- Gestione di ricambi e inventari

L'assistenza è erogata sul posto o in officina, a seconda della natura dell'intervento e dei requisiti dei clienti.



L'esperienza di Howden

Howden progetta e produce sistemi di ventilazione per tunnel dagli anni '20.



I nostri prodotti sono stati e sono attualmente commercializzati con una vasta gamma di marchi, come Variax, Voith/Howden Ventilatoren Heidenheim, Axicent, Axico, Joy, Buffalo Forge, American Fan, Stork e UMAF.

A oggi abbiamo installato nel mondo oltre 6.200 ventilatori in diverse applicazioni: progetti stradali, ferroviari e metropolitane.

Esempi di progetti



Tunnel di Lötschberg Base, Svizzera

Il tunnel ferroviario percorre una distanza di 34,5 km sotto le Alpi Bernesi. Il progetto include gallerie di accesso e di servizio oltre a una stazione di emergenza all'interno del tunnel.

La ventilazione è garantita tramite 3 stazioni da 9 ventilatori assiali unidirezionali Howden. Le stazioni Mitholz e Ferden forniscono aria pulita con una portata di 150–200 m³/s. La stazione Fystertellä scarica i fumi con una portata di 250 m³/s oltre a garantire l'eventuale estrazione di fumi prodotti da incendi. Inoltre, vicino al tunnel sud sono ubicati 48 ventilatori a getto del diametro di 1 m, ciascuno dei quali eroga una spinta di 1045 N.



Tunnel di Ekeberg e Svartdals sulla E18, Oslo, Norvegia

Il tunnel Ekeberg è lungo 1580 m mentre il tunnel Svartdals si snoda a est per 1460 m e a ovest per 1700 m. Il progetto prevedeva la ristrutturazione dei tunnel inaugurati nel 1995 e nel 2000 con l'installazione di 111 ventilatori a getto.

I ventilatori a getto (unidirezionali e totalmente reversibili) sono stati forniti in 4 misure diverse con diametri di 710 mm, 1060 mm, 1120 mm e 1250 mm. I vari modelli garantiscono una spinta compresa tra 649 N e 1650 N per fornire una ventilazione costante all'interno dei tunnel, oltre alla copertura in caso di emergenza.



Metropolitana di Mosca, stazione di Sokolniki, Russia

Inaugurata nel 1935, la stazione di Sokolniki dispone di 6 ventilatori assiali Howden.

I ventilatori di 1800 mm (2) di diametro sono installati orizzontalmente e producono un flusso di 50 m³/s (100% bidirezionale) con un aumento di pressione di 500 Pa

Howden, una società di Chart Industries

Europa/Medio Oriente/Africa

Industrivej 23
Naestved, DK-4700
Danimarca

Tel.: +45 55 77 62 62

Asia-Pacifico

Unit 23, 36-46 South Street
Rydalmere
Australia

Tel.: +61 28844 9100

Americhe

2933 Symmes Rd
Fairfield
Stati Uniti

Tel.: +1-866-771-6266

India

147 Poonamallee High Road
Numbal, Chennai
India

Tel.: +91 44 26793548

E-mail: tunnel-metro@howden.com

www.howden.com

Revolving Around You™

©Howden Group Limited. All rights reserved. 2023.
Howden and the flying H logo are registered trade marks belonging to Howden Group Limited.


Howden
A Chart Industries Company