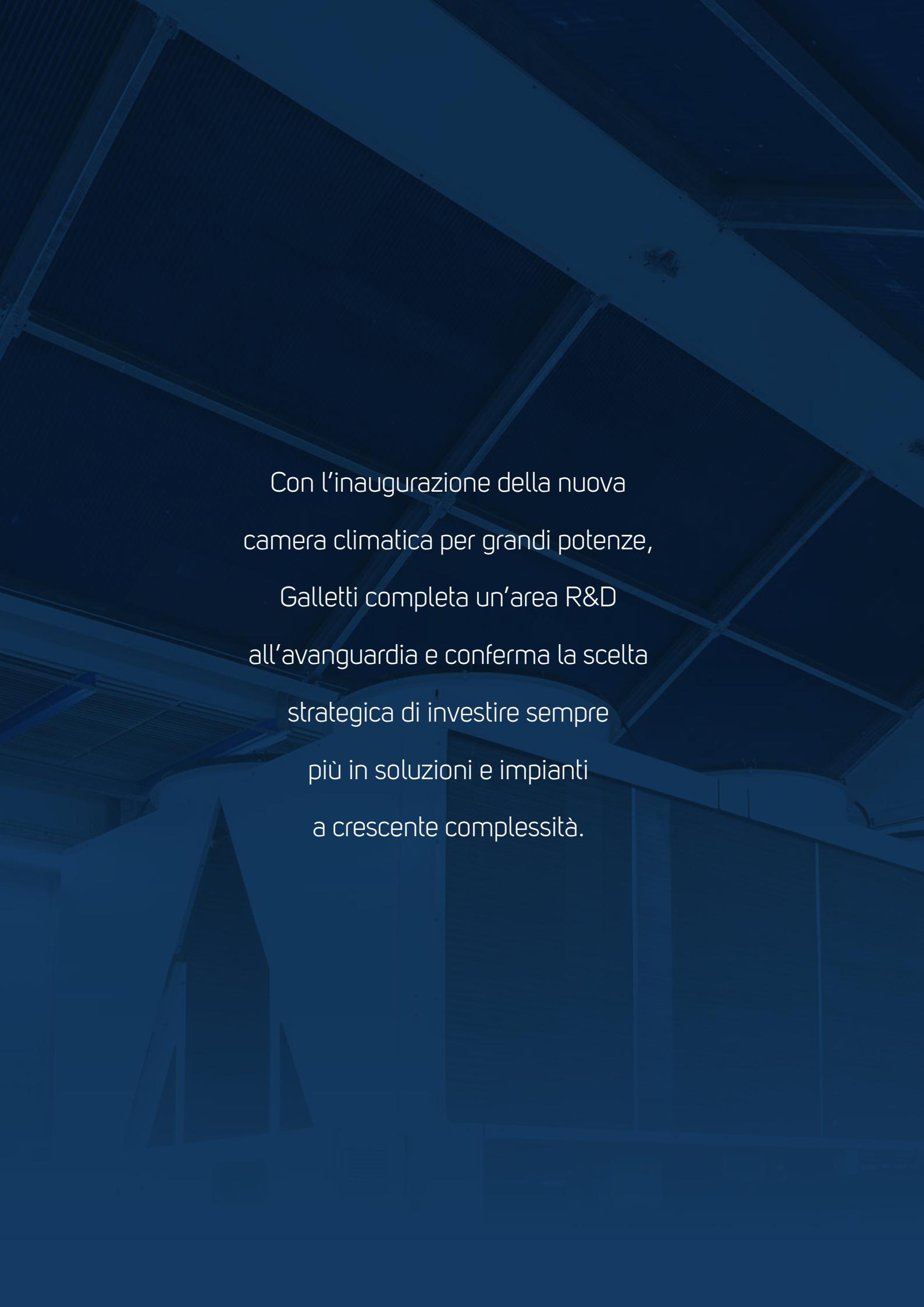


R&D lab

LABORATORI
DI RICERCA
E INNOVAZIONE





Con l'inaugurazione della nuova
camera climatica per grandi potenze,
Galletti completa un'area R&D
all'avanguardia e conferma la scelta
strategica di investire sempre
più in soluzioni e impianti
a crescente complessità.

Laboratorio R&D

La sinergia

Il laboratorio R&D Galletti è costituito da numerose strutture di test per la **prova la verifica, lo sviluppo e l'ottimizzazione** delle unità presenti a catalogo. Tutti gli impianti e la strumentazione disponibili lavorano in **sinergia** al fine di raggiungere il migliore risultato possibile da proporre ai nostri clienti.

Il reparto di ricerca e sviluppo ha a disposizione i seguenti locali e strumenti di misura:

- **Camera climatica** per il test di chiller e pompe di calore fino a 1200 kW
- **Camera climatica** per il test di chiller e pompe di calore fino a 200 kW
- **Sistema a tunnel** per la determinazione delle curve aerauliche delle diverse tipologie di terminali
- **Camera riverberante** per la misurazione delle emissioni sonore dei ventilconvettori
- **Camera calorimetrica** per la verifica delle prestazioni di ventilconvettori



IL LAVORO COMUNE DI TUTTI QUESTI SISTEMI È LA CHIAVE CHE PERMETTE A GALLETTI DI VALUTARE LE CORrette PRESTAZIONI DEI PROPRI PRODOTTI, TUTTI FACENTI PARTE DEL PROGRAMMA DI CERTIFICAZIONE **Eurovent**.



Camera Climatica

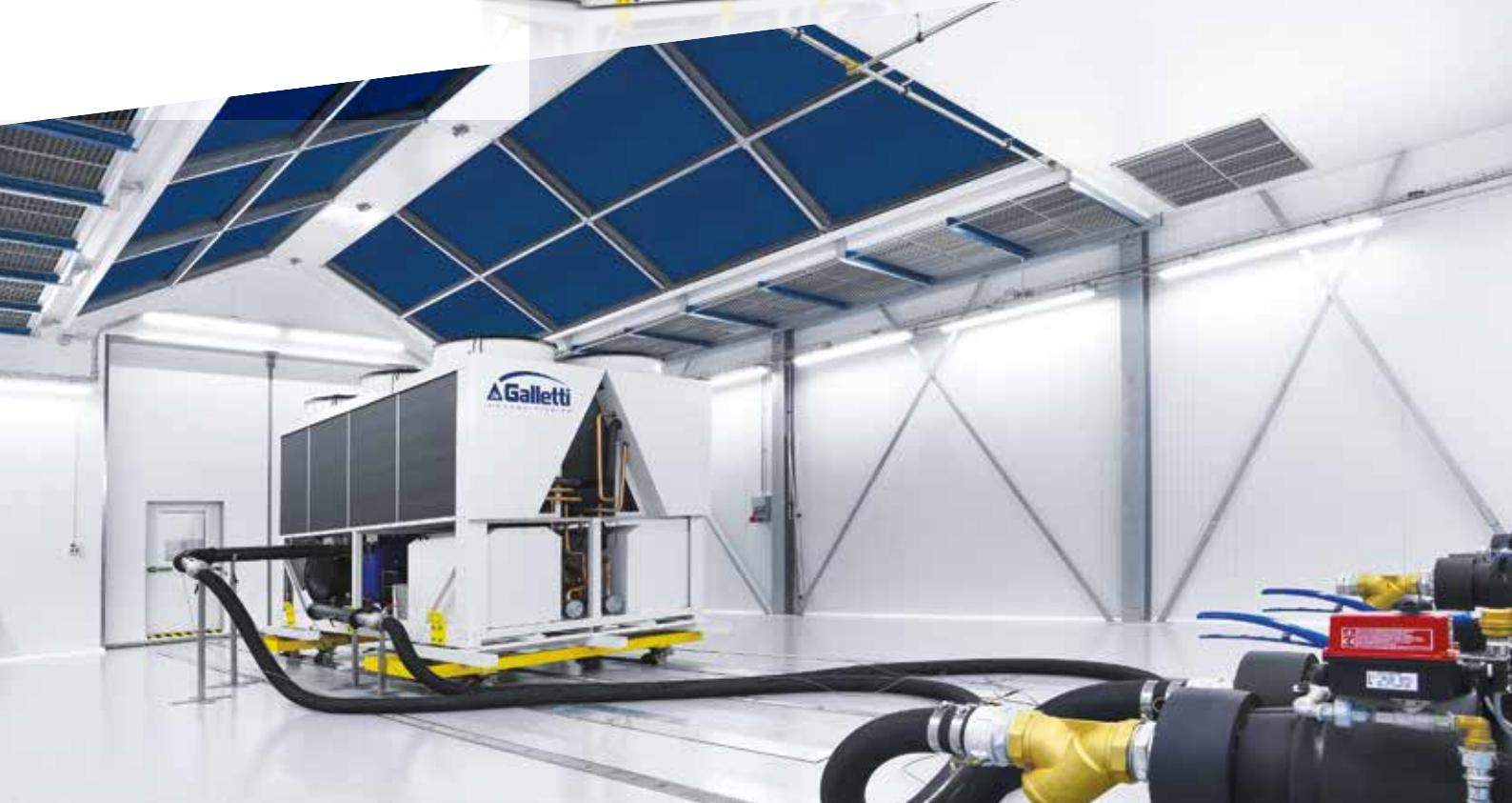
La Camera Climatica principale è l'ambiente più grande del laboratorio presso lo stabilimento produttivo di Galletti a Bentivoglio (BO), e ben rappresenta l'impegno dell'azienda ad **investire nell'accuratezza** delle prestazioni dichiarate, grazie alla possibilità di testare le unità alle reali condizioni di utilizzo.

- I test possono essere effettuati indifferentemente su chiller, pompe di calore ed unità polivalenti fino ad una potenza frigorifera nominale di **1200 kW**, rappresentando un punto di riferimento per le attività del reparto **R&D** e un importante **traguardo tecnologico per l'azienda**.
- L'impianto a servizio della camera è in grado di mantenere stabili le condizioni termoigometriche della cabina di prova, sfruttando la sinergia tra il sistema di **aspirazione, trattamento e distribuzione dell'aria** al suo interno, quello **idraulico** di compensazione della **potenza**, di condensazione in eccesso, ed il **software di regolazione**. Il sistema di acquisizione registra infine le grandezze misurate, rendendo accessibili le informazioni mediante l'ausilio di grafici e predisponendo il **test report** finale.



Unità supportate:

- Chiller e pompe di calore aria-acqua
- Chiller e pompe di calore acqua-acqua
- Unità con recupero parziale di calore
- Unità polivalenti





Vantaggi e plus



Incubatrice
di idee

La struttura si può considerare una incubatrice per le attività di **ricerca e sviluppo** costituendo un **ponte di connessione** tra le attività dell'azienda e l'**università**.



Ricerca
e Sviluppo

Tutto il dipartimento R&D risulta **migliorato** e progettato verso un sempre maggiore **sviluppo tecnologico**.



Misura
prestazioni

La camera rappresenta uno **strumento ottimale di misura** delle prestazioni energetiche, termiche, elettriche ed acustiche delle unità. Tutta la strumentazione e le procedure sono **in accordo** alle attuali normative nazionali ed internazionali (**UNI EN 14511-3, UNI EN 14825, UNI 9614**).



Refrigeranti
ecologici

L'impianto permette di monitorare il comportamento di unità di **elevata potenza**, la valutazione delle prestazioni di **refrigeranti ecologici alternativi** e l'ideazione e l'ottimizzazione di soluzioni tecniche innovative per cui presentare eventuale **domanda di brevetto**.



Verifica
prestazioni

È uno **strumento** utile per i **clienti**, grazie alla possibilità di effettuare **test visionati** di verifica delle prestazioni definite da contratto in un laboratorio che può vantare **l'aderenza agli standard Eurovent**.

L'impianto

La tecnologia

Grazie a **tre circuiti di test** indipendenti la camera climatica si pone come lo strumento ideale per la misura delle **prestazioni termiche elettriche** ed **acustiche** dei gruppi frigoriferi.



DATI TECNICI

Volume della camera	800	m ³
Massima capacità frigorifera	1200	kW
Massima capacità termica	720	kW
Portata aria massima	250.000	m ³ /h
Range di temperatura aria	-20 / +50	°C
Range di umidità relativa	20 / 95	%
Range di temperatura acqua	-10 / +80	°C
Alimentazione monofase/trifase	230 / 400	V
Frequenza di alimentazione	50 / 60	Hz
Massima potenza elettrica assorbita	300	kW

→ L'avanzato impianto idraulico a monte della camera permette la dissipazione del calore di condensazione delle unità in prova grazie all'ausilio di tre sistemi di **accumulo da 5000 l** e ad un **gruppo frigorifero** condensato ad acqua di produzione Galletti accoppiato ad un **dry cooler**. La potenza di evaporazione dell'unità in prova è totalmente bilanciata da quella di condensazione, senza la necessità di una ulteriore spesa energetica. Il comportamento reale delle pompe di calore in modalità invernale è simulato grazie all'inserimento di un ulteriore serbatoio di accumulo che attenua gli effetti negativi dei cicli di sbrinamento della batteria alettata. Completa l'impianto la **caldiera di produzione del vapore**, in grado di mantenere costante l'umidità relativa durante il test delle pompe di calore.

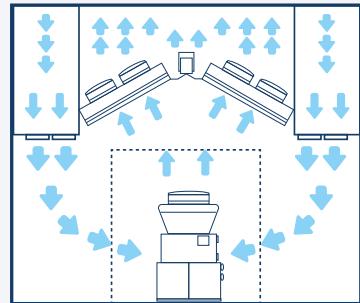
Le condizioni di prova possono essere variate all'interno di un **range molto ampio** di umidità e temperatura, e l'unità può essere testata simulando il funzionamento a carico parziale, con o senza la presenza di **glicole** nell'impianto.

Accuratezza delle misure

La precisione

La struttura della camera ed ogni suo componente sono stati progettati e selezionati al fine di ottenere la **migliore precisione** in accordo con le principali **normative** di riferimento.

- Il monitoraggio e la regolazione avvengono grazie a **più di cento sensori** (misuratori di portata, termocoppie, trasmettitori di pressione differenziale, sonde capacitive d'umidità, ecc) disposti nei punti strategici dell'impianto. Tutti i dispositivi impiegati hanno una **classe di precisione A**, ad eccezione delle sonde direttamente coinvolte nella lettura delle temperature dei circuiti della macchina in prova, che sono caratterizzate da un grado di accuratezza 1/10 DIN in grado cioè di mantenere l'errore di misura entro un intervallo di 0,03°C. In aggiunta, ogni circuito idraulico è dotato di **flussimetri di diversa taglia** per la corretta misura della portata per unità di diversa potenza.
- Il volume interno è stato progettato per garantire il **corretto rapporto di dimensioni** rispetto all'unità in prova, in modo da **limitare il più possibile la velocità dell'aria** in movimento all'interno della cabina (<1,5 m/s) e secondo i dettami della norma UNI 9614 che definisce le modalità di misura della potenza sonora secondo il metodo intensimetrico.
- Tale livello di precisione, in alcuni casi superiore ai livelli prescritti dalle normative, garantisce la bontà dei dati raccolti per ogni unità testata. L'avanzato sistema di supervisione dell'impianto si occupa di intervenire sui diversi componenti con **logica PID** per raggiungere e mantenere le condizioni di stabilità desiderate, rendendo disponibili graficamente e numericamente i dati raccolti.



Test visionati

Il servizio

Gli impianti HVAC necessitano di sistemi di generazione **ottimizzati** per la struttura a cui sono asserviti, operando a **condizioni di lavoro specifiche** che possono differire molto da quelle nominali riportate nei cataloghi e confermate dagli enti di certificazione.

- Nell'ottica di garantire a progettisti e clienti finali l'**aderenza delle prestazioni** delle unità selezionate con le specifiche di progetto, Galletti mette a disposizione la nuova camera di test per l'esecuzione di **prove visionate**.
- Tali test dimostrativi (witnessed tests) oltre a rappresentare una garanzia aggiuntiva per il cliente, sono indice ulteriore della serietà con cui Galletti dichiara i dati di funzionamento delle proprie unità.
- I test permettono la **verifica del funzionamento** sia a pieno carico sia a carico parziale, nel totale rispetto dei tempi definiti dalle normative UNI EN14511 ed UNI EN14825. Le unità possono essere portate a operare anche a **condizioni estreme** all'interno degli ampi limiti concessi dall'impianto della camera.
- Le condizioni di stabilità sono ottenute grazie all'ausilio di un **software di gestione e supervisione d'impianto**; successivamente, il sistema di acquisizione registra i parametri di funzionamento e al termine della procedura viene redatto un report riepilogativo. L'intero processo può essere monitorato in loco mediante l'ausilio di una videocamera.
- L'offerta di questo servizio va incontro alle necessità degli utenti, **certificando** l'unità giunta al termine della linea di produzione e **permettendo di individuare eventuali ottimizzazioni macchina-impianto**.





Nuovi refrigeranti A2L

Ambiente e sicurezza

Il regolamento europeo 517/2014 meglio noto come **normativa f-gas** ha introdotto una **riduzione programmata** delle tonnellate di CO₂ equivalente di gas fluorurati a effetto serra commercializzabili all'interno del mercato europeo.

- L'effetto di tale normativa ha avuto come conseguenza un forte impulso da parte delle aziende produttrici di gas refrigerante, di compressori e dei produttori di refrigeratori e pompe di calore mirato all'identificazione e all'**impiego di refrigeranti alternativi** a quelli attualmente più utilizzati.
- Nello specifico, la ricerca del compromesso ottimale tra prestazioni del fluido refrigerante ed impatto ambientale (misurato in termini di GWP, global warming potential) ha circoscritto la scelta dei nuovi refrigeranti ad alcune miscele appartenenti alla **classe di infiammabilità A2L**. Tale classe identifica i nuovi refrigeranti come "**leggermente infiammabili**" in quanto nonostante la velocità di propagazione della fiamma in caso di innesco sia molto bassa, la miscela risulta infiammabile alle normali temperature di esercizio delle unità.
- A causa dell'aumentato livello di rischio, sono dunque necessarie nuove **misure di sicurezza** durante le fasi di movimentazione e stoccaggio dei gas e durante il test delle unità. La camera climatica Galletti è stata progettata e concepita adottando tutte le misure necessarie a garantire la sicurezza durante l'impiego di questo tipo di refrigeranti, inserendo opportuni sistemi in grado di **rilevare eventuali emissioni di gas**, sistemi di rapida **estrazione dell'aria** interna e pareti resistenti al fuoco. Grazie a questi accorgimenti la camera risulta idonea alla misura delle prestazioni di unità con **refrigeranti a basso GWP**, garantendo a Galletti la possibilità di sviluppare in sicurezza unità caratterizzate da un sempre **minore impatto ambientale**.

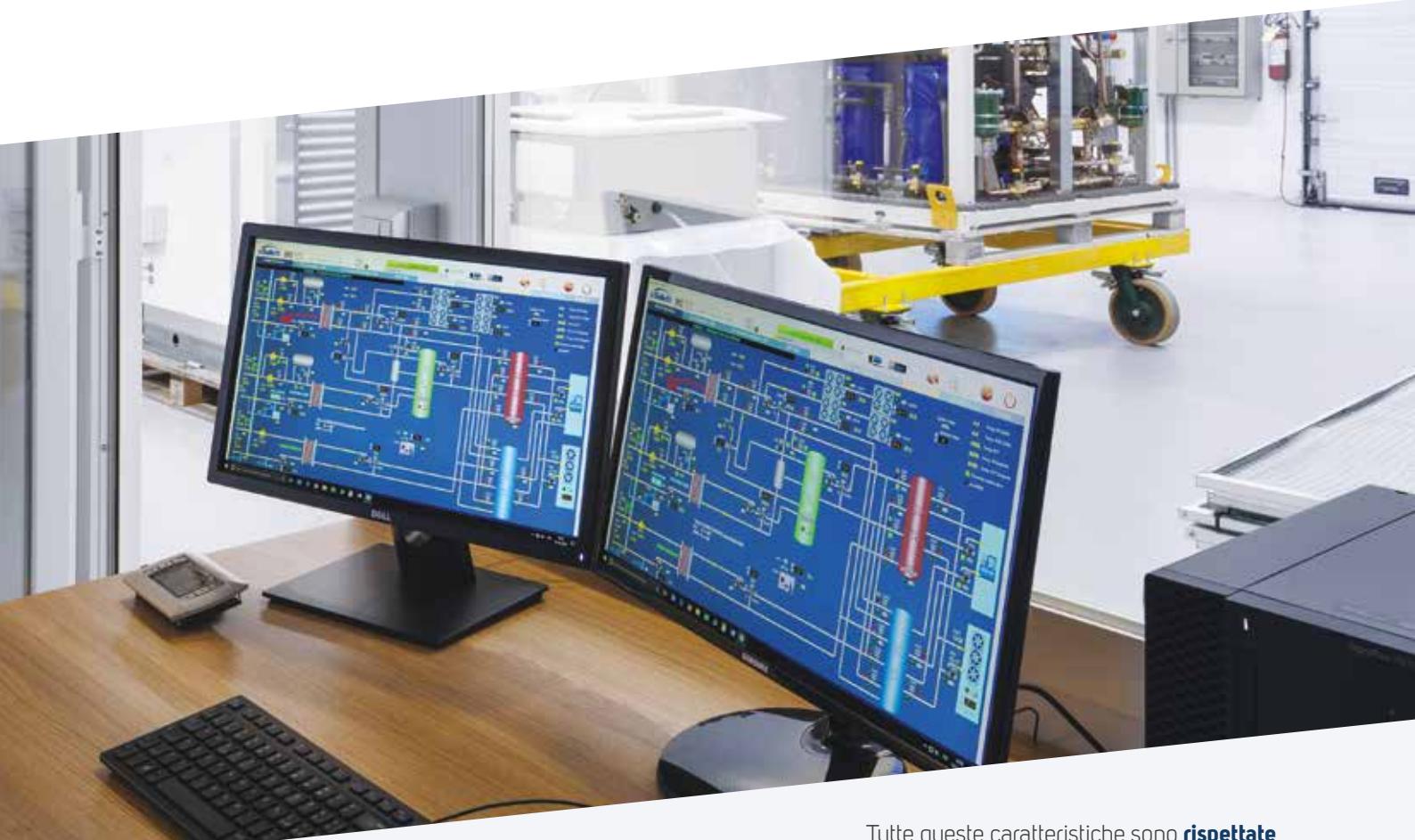
Eurovent

La certificazione



La certificazione **Eurovent** è l'attestato finale di un **programma volontario gestito da terze parti** che certifica le prestazioni di funzionamento di apparecchiature nel campo del trattamento dell'aria, del condizionamento e della refrigerazione secondo le norme europee ed internazionali. L'obiettivo è quello di **rafforzare la fiducia** dei clienti attraverso una piattaforma comune per tutti i produttori e aumentando l'**integrità** e l'**accuratezza** delle valutazioni industriali.

- Ogni anno **alcune delle unità** che si trovano nel catalogo dei costruttori aderenti al programma sono soggette a **test che verifichino** le prestazioni. Le unità selezionate devono essere inviate ad una **struttura esterna** accreditata per effettuare i test, ma le regole Eurovent permettono al produttore di testare le unità di potenza nominale > 100 kW nel **proprio laboratorio** se sono rispettate le caratteristiche dello standard normativo Eurovent RS 6/C/001-2018.
- Le richieste più stringenti ed importanti riguardano:
 - La **velocità dell'aria** all'interno della cabina (< 1,5 m/s)
 - Il grado di **precisione** degli strumenti di misura (temperatura, umidità, consumi elettrici)
 - Il **raggiungimento e il mantenimento** della condizione di **stabilità**



Tutte queste caratteristiche sono **rispettate** dalla camera climatica Galletti, che può vantare la certificazione secondo gli standard Eurovent ed effettuare il test diretto delle proprie unità, senza dover ricorrere a strutture esterne.

Camera Climatica per unità di media potenza

- La camera climatica consente la realizzazione di **test funzionali e prestazionali di refrigeratori e pompe di calore** aria/acqua e acqua/acqua con potenza termica resa fino a 200 kW. L'impianto e il funzionamento della camera hanno caratteristiche del tutto analoghe a quelle della struttura principale, permettendo così di testare in parallelo le unità di **media potenza** secondo i dettami della normativa UNI EN14511.
- L'**impianto** al servizio della camera consente di **controllare e regolare le condizioni termoigrometriche** dell'aria e le temperature dell'acqua in ingresso e in uscita dall'unità in prova, garantendone la stabilità e l'accuratezza delle misure. Il circuito di alimentazione della macchina in prova è costituito da due serbatoi di accumulo da 1000 litri abbinati ad un gruppo di circolazione con pompe ad inverter, due **dry cooler** per la compensazione della potenza termica generata dalla macchina e una **valvola miscelatrice** a tre vie per la regolazione della temperatura dell'acqua in ingresso alla macchina. Due **gruppi frigoriferi** di potenza totale pari a 100 kW, un **sistema di canalizzazioni** aerauliche che consente la distribuzione uniforme dell'aria in camera e tre generatori elettrici di vapore per il controllo del livello di umidità relativa completano l'impianto.



Il sistema di **misura e acquisizione** dati realizzato dal team R&D Galletti permette infine il monitoraggio dei principali parametri di funzionamento della macchina in prova e l'**acquisizione** dei dati una volta raggiunte le condizioni di stabilità previste dalle procedure di test standardizzate.

Misure aerauliche

Dalla seconda metà del secolo scorso la stretta collaborazione con l'Università di Bologna ha portato Galletti ad attrezzarsi di un tunnel in grado di misurare le **prestazioni aerauliche delle unità terminali**.

- I vari miglioramenti che sono susseguiti nel corso degli anni hanno consentito l'ottimizzazione di un apparato in grado di misurare la **portata aria** e la **prevalenza statica utile di ventilatori assiali e centrifughi** e di testare componenti d'impianto quali **ventilconvettori**, unità **canalizzabili**, **termoventilanti**, **recuperatori ed estrattori** con un range di portata aria da 160 a 8000 m³/h. L'esteso campo operativo è dovuto alla presenza di **tre diaframmi calibrati** selezionabili in funzione delle prestazioni dell'unità in prova.
- Tali misure consentono di **definire le curve di ventilazione** che correlano la portata aria alla prevalenza statica utile a diversi regimi di rotazione della macchina; queste ultime risultano fondamentali per il corretto dimensionamento aeraulico dell'impianto a cui l'unità è destinata. Nel corso delle prove viene misurato inoltre l'**assorbimento elettrico** dell'unità, allo scopo di determinare il valore di **rendimento**.
- Tutti gli strumenti impiegati per la misura delle prestazioni aerauliche delle unità terminali sono stati **progettati e realizzati in conformità** alla norma UNI 5167 e in rispetto degli standard Eurovent 6/3 e 6/10.



La camera è caratterizzata da superfici il più possibile riflettenti, generando in questo modo una distribuzione uniforme delle emissioni acustiche. Questo effetto è acuito grazie all'accortezza costruttiva di non avere coppie di pareti parallele.



Camera riverberante

La **camera riverberante** è l'ambiente del laboratorio Galletti dedicato al calcolo dei **livelli di potenza sonora** di macchine per il condizionamento e di terminali d'impianto.

- La particolare geometria e l'orientamento delle pareti della camera, oltre all'isolamento acustico a doppia parete, consentono di ottenere al suo interno un **campo sonoro** il più possibile **diffuso**. Il sistema di acquisizione dati in dotazione alla camera permette la misurazione della **pressione sonora** generata dalla sorgente in prova nel campo di **frequenze da 100 a 10000 Hz**.
- L'elaborazione dei dati misurati tramite analisi FFT fornisce l'analisi dello spettro di pressione acustica e la sua caratterizzazione in **bande di ottava** e/o di terzi di ottava oltre alla **determinazione del livello di potenza sonora globale** ponderato secondo il filtro opportuno (tipicamente filtro "A"). La possibilità di misurare lo spettro acustico in frequenza consente di individuare **emissioni di picco** della macchina in prova e di individuare ed analizzare possibili fenomeni singolari di **risonanza**. Tutte le misure in camera riverberante vengono realizzate in conformità alla norma UNI EN ISO 3741 e agli standard Eurovent 8/2.
- Il laboratorio Galletti ha inoltre la possibilità di calcolare il **livello di potenza sonora di tipo intensimetrico** in conformità alla norma UNI EN 9614. Le misure necessarie sono realizzate utilizzando una **sonda intensimetrica** che permette la rilevazione dell'intensità acustica su una superficie fittizia di controllo che racchiude la macchina in prova escludendone la componente dovuta a sorgenti esterne. La somma dei valori di intensità acustica misurati in uscita dalla mesh di misura permette il calcolo della potenza sonora emessa dalla macchina in prova. Il metodo intensimetrico consente di determinare la **mappa sonora** della macchina in prova definendone le **caratteristiche direzionali** delle emissioni acustiche.

Camera calorimetrica

La camera calorimetrica è l'ambiente che permette di realizzare test funzionali e misure prestazionali di **ventilconvettori, refrigeratori e pompe di calore di potenza termica fino a 30 kW**. La struttura di test consente di misurare i principali **parametri termodinamici ed elettrici** di funzionamento dell'unità in prova, allo scopo di determinarne la **potenza termica resa e l'efficienza** nelle modalità di **raffreddamento e riscaldamento**.

- Dal punto di vista strutturale, la camera è stata realizzata con tutti gli accorgimenti necessari a limitare le dispersioni termiche verso l'esterno. Le pareti sono costituite da **pannelli sandwich** ad elevato spessore con anima in poliuretano espanso ad alta densità, mentre la struttura stessa è innalzata al di sopra del livello del suolo allo scopo di **ridurre le dispersioni** termiche attraverso il pavimento.
A livello funzionale, la camera può mantenere **stabile** la temperatura dell'aria da un minimo di -10°C ad un massimo di 40°C, **variando** l'umidità relativa tra il 25% e il 90% e **utilizzando acqua** fino alla temperatura di 70°C. È inoltre possibile verificare la **tenuta alla condensa** delle macchine in prova allo scopo di garantirne il funzionamento anche in condizioni di elevate umidità e temperatura dell'aria.
- Da ultimo, il **software di regolazione** e controllo del sistema, progettato interamente dal reparto **R&D Galletti**, consente di raggiungere e mantenere costanti le condizioni di test garantendo la stabilità dei parametri di misura richiesta dagli standard di prova. Il sistema di gestione, oltre all'azione diretta sui vari componenti d'impianto, permette l'**acquisizione dei dati** prestazionali e la **generazione di un report** di prova.
- Tutte le misure effettuate all'interno della camera calorimetrica risultano in conformità alla norma UNI EN 1397 per i ventilconvettori, alla UNI EN 14511 per i chiller e le pompe di calore e ai cogenti standard Eurovent.





www.galletti.it

GALLETTI S.P.A.

Via L. Romagnoli, 12/A
40010 Bentivoglio (BO) ITALY
T +39 051 890811
info@galletti.it

