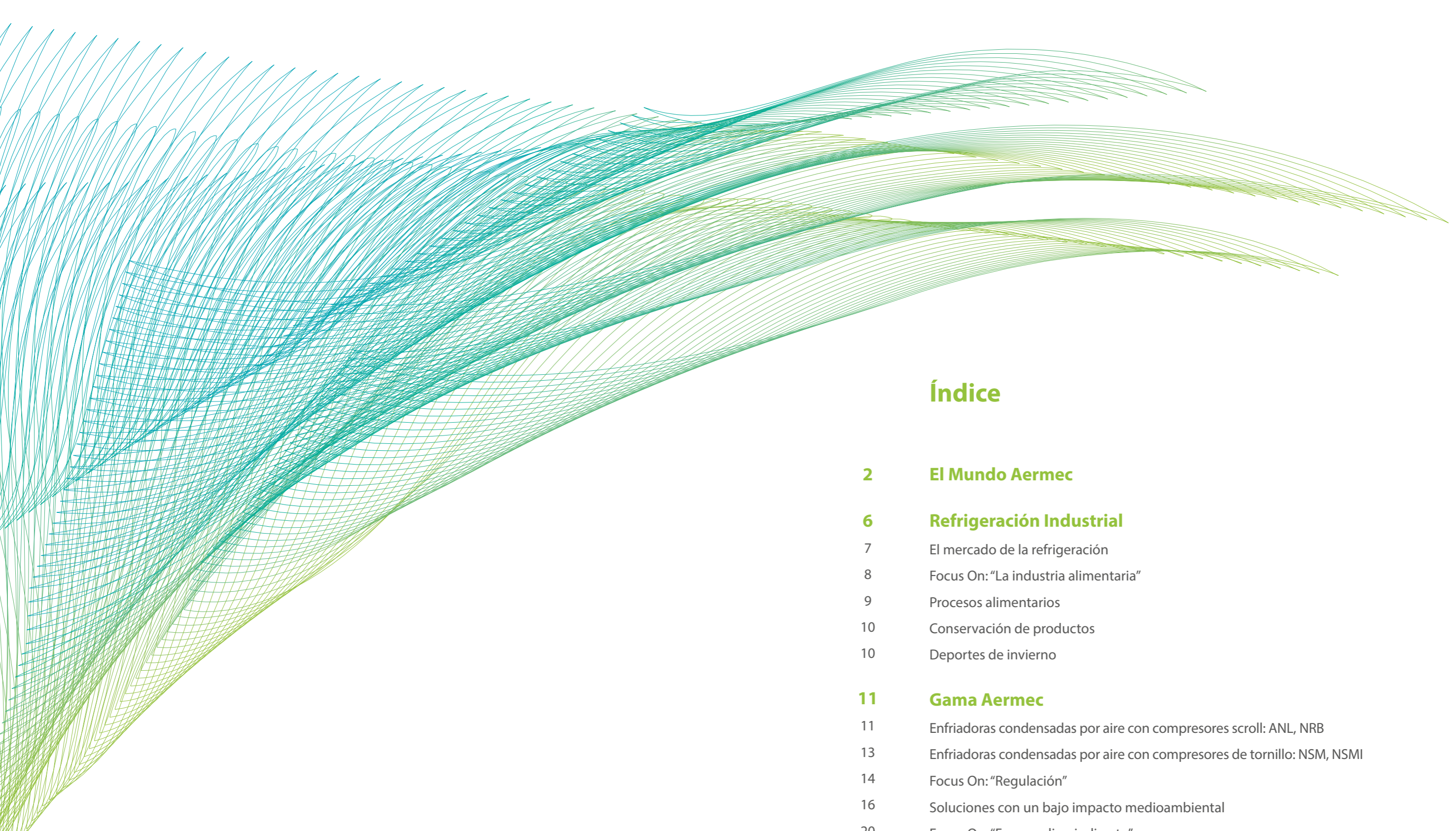


# Refrigeración Industrial

AIR CONDITIONING SOLUTIONS

**AERMEC**  

Los campos de aplicación que comprende la alta y media refrigeración son múltiples: Desde la industria alimentaria, pasando por la industria química-farmacéutica y los deportes de invierno. Para satisfacer las necesidades de estas industrias, Aermec ha diseñado unidades flexibles, fiables, robustas y energéticamente eficientes que adaptan el set point de la máquina a la fase particular del proceso y se integran en sistemas de gestión inteligentes.

Por este motivo, Aermec se ofrece como socio fiable y experimentado, también gracias al know-how adquirido a lo largo de los años y a sus logros, ya que ha podido transformar sus competencias específicas en aplicaciones de éxito.

## Índice

<b>2</b>	<b>El Mundo Aermec</b>
<b>6</b>	<b>Refrigeración Industrial</b>
7	El mercado de la refrigeración
8	Focus On: "La industria alimentaria"
9	Procesos alimentarios
10	Conservación de productos
10	Deportes de invierno
<b>11</b>	<b>Gama Aermec</b>
11	Enfriadoras condensadas por aire con compresores scroll: ANL, NRB
13	Enfriadoras condensadas por aire con compresores de tornillo: NSM, NSMI
14	Focus On: "Regulación"
16	Soluciones con un bajo impacto medioambiental
20	Focus On: "Free-cooling indirecto"
22	Enfriadoras condensadas por agua con compresores scroll: NXW
24	Enfriadoras condensadas por agua con compresores de tornillo: HWS, HWF
26	Condensadores remotos y dry coolers
30	Tratamiento del aire
<b>36</b>	<b>Case History: Cervecería Mastro Birrai Umbri</b>
<b>44</b>	<b>Referencias</b>

# El Mundo Aermec

El grupo Gruppo Giordano Riello International (GRIG), liderado por Aermec, tiene una facturación superior a los 320 millones de euros, más de 1700 empleados, 8 plantas de producción y distribuye sus productos a través de una red comercial capilar en todo el mundo. Con 6 filiales en el extranjero, con más de 60 agencias de venta y 80 Servicios de asistencia Técnica en Italia y más de 70 distribuidores internacionales, Aermec garantiza una cobertura global con asesoramiento y asistencia a todo tipo de clientes.

Fundada en 1961 por Giordano Riello, Aermec es considerada uno de los principales fabricantes europeos de máquinas para la climatización. Extendió rápidamente su know-how en nuevas aplicaciones, incluyendo el control del proceso de vinificación, el proceso de enfriamiento y refrigeración industrial en general. Hoy, Aermec, gracias a la enésima intuición de su fundador Giordano Riello, desempeña un papel de liderazgo a escala mundial en aplicaciones de media y baja temperatura: importantes empresas del sector de la refrigeración eligen Aermec para responder a las necesidades de un proceso tecnológico moderno. El reto para Aermec ha sido desarrollar productos innovadores, flexibles y robustos, de alta eficiencia, integrados en sistemas de gestión inteligentes, capaces de reducir el consumo energético global y responder oportunamente a las necesidades de los usuarios, cada vez más atentos a los presupuestos y a la aplicación de las últimas tecnologías.

Aermec concede gran importancia al apoyo de sus clientes en todos los países donde opera y ofrece un servicio de asistencia y soporte técnico dedicado, con personal especializado dispuesto a intervenir en cualquier momento. Todos los centros de servicio autorizados - 80 en Italia - y todos los distribuidores extranjeros están continuamente actualizados sobre las últimas soluciones y tecnologías que Aermec adopta. Gracias a la amplia presencia local de Aermec, así como a la logística avanzada de aprovisionamiento y distribución, Aermec es capaz de gestionar y garantizar rápidamente el soporte y el suministro de piezas de recambio en todo el mundo.



## Logística avanzada

Las líneas de producción altamente automatizadas, combinadas con las más avanzadas tecnologías en el campo de la logística, garantizan unos plazos de entrega rápidos y pueden satisfacer las necesidades de cada cliente, garantizando altos niveles de calidad. De hecho, antes de su comercialización, cada una de las unidades está sometida a un control minucioso de las prestaciones técnicas y de seguridad.

## Apoyando la eficiencia

Aermec es una empresa certificada ISO14001 y está firmemente comprometida con la minimización del impacto ambiental en todas sus actividades: no sólo en sus centros de producción, sino también en las soluciones que ofrece a sus clientes. Gracias a un desarrollo constante, tecnologías que permiten la explotación del freecooling y algoritmos de control avanzados, los productos Aermec garantizan un consumo mínimo y un alto ahorro energético tanto a plena carga como a cargas parciales.

### El grupo GRIG

**440** *Millones de facturación*

**8** *Plantas de producción*

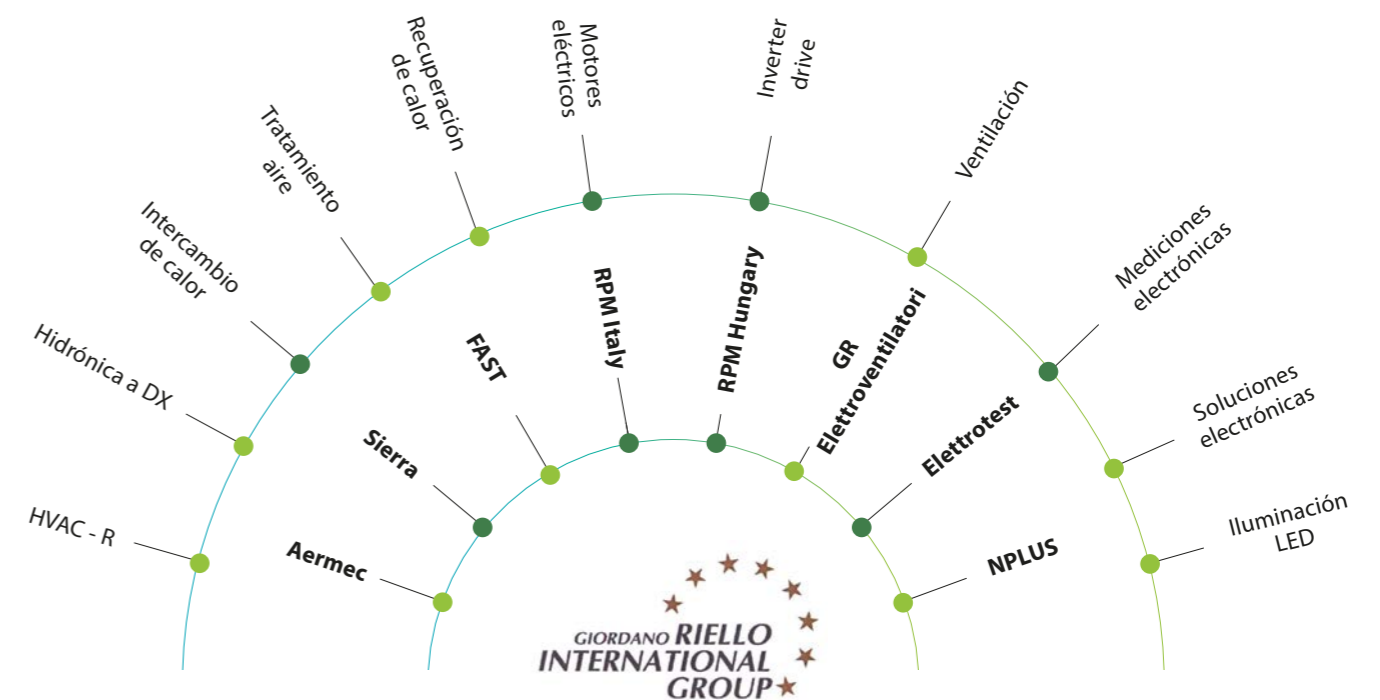
**1750** *Empleados*

**6** *6 filiales en el extranjero*

**56** *60+ Agencias de venta en Italia*

**81** *80+ Servicios de Asistencia Técnica en Italia*

**70** *Distribuidores internacionales*





### Centro de formación

**1+3**

Sala + Aulas

**600+**

Participantes anuales

**150**

Días de curso anuales

**1965**

Primer curso de formación Aermec

**2-5**

Días de clases por curso

**25000+**

Total de participantes

Entrada del nuevo Centro de Formación

### La importancia de la formación

Aermec siempre ha sido consciente de la importancia de combinar la calidad intrínseca de los productos con una serie de iniciativas y servicios para las distintas categorías de operarios y usuarios con los que opera diariamente. La sede central de la empresa dispone de un nuevo Centro de Formación con salas especialmente equipadas para cursos y reuniones. Cada año se imparten más de 150 días de cursos en el Centro de Formación, con varias aulas disponibles para un total de unas 4000 personas al año. En más de cincuenta y cinco años de actividad, Aermec ha contribuido al crecimiento de numerosos técnicos del sector, con más de 25.000 participantes en sus cursos.

Cámara calorimétrica utilizada también para efectuar pruebas de certificación Eurovent



### Tecnología y fiabilidad

Aermec cuenta actualmente, dentro de su propio centro de investigación, con la cámara calorimétrica más grande de Europa para máquinas de producción, utilizada también para efectuar pruebas de certificación Eurovent sobre máquinas hasta los 1500kW, capaz de probar unidades de potencia de hasta 2 MW.

Los ensayos se realizan aquí a un nivel de precisión de  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ , simulando condiciones de temperatura ambiente que van desde  $-20$  a  $+55^{\circ}\text{C}$ . Además, los laboratorios Aermec están estructurados para realizar ensayos de control de ruido, ensayos aeraúlicos y entálpicos.

La calidad de Aermec está garantizada por importantes certificaciones como Eurovent en Europa, AHRI en Norteamérica y muchas otras. Cada año, un gran número de clientes visitan la sede de la empresa para asistir a las pruebas a medida en los laboratorios dedicados para estas operaciones. Procedimientos de diseño rigurosos, una cuidadosa selección de proveedores, extensas pruebas de prototipos, extensos ensayos de campo y análisis de vibraciones aseguran que todos los productos Aermec pueden soportar y garantizar el funcionamiento incluso en las condiciones de trabajo más difíciles.

# Refrigeración industrial

La refrigeración es el proceso por el cual, mediante el uso de un sistema de agua glicolada o de expansión directa, se baja la temperatura de un área, máquina o producto dado.

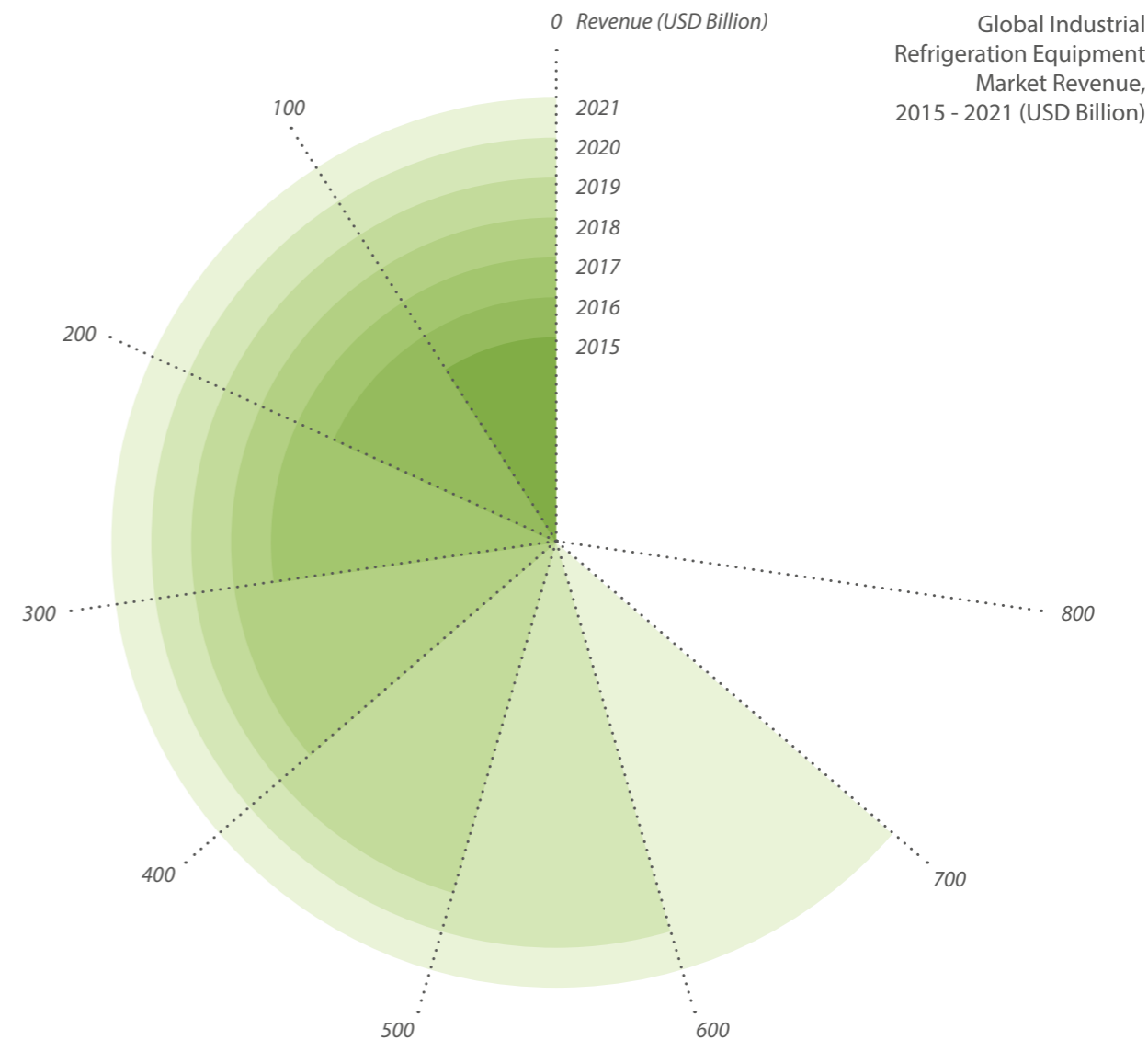
Dependiendo de la temperatura requerida es posible distinguir la refrigeración en:

- Alta temperatura: por encima de 4°C;
- Media temperatura: entre 3 y -10°C;
- Baja temperatura: hasta -50°C (por debajo de este umbral hablamos de criogenia).

La refrigeración industrial y la climatización tienen algunos aspectos comunes y otros que las diferencian: componentes como compresores, bombas, intercambiadores de calor y ventiladores se utilizan en ambos sectores para controlar y mantener la temperatura variable de un entorno determinado dentro de un rango estrecho de valores.

Sin embargo, mientras que el bienestar de las personas debe garantizarse en la climatización, la refrigeración industrial a menudo debe garantizar que un proceso funcione bien o que un producto se almacene adecuadamente. Además, dada la gran variedad de posibles instalaciones y configuraciones de plantas, la refrigeración industrial a menudo implica la personalización del sistema.

Aermec, gracias a su gran experiencia en el sector y a la variedad de productos y configuraciones que ofrece, es capaz de satisfacer todas las exigencias de la refrigeración media y alta en las que se encuentran los más diversos campos de aplicación (industria alimentaria y bebidas, conservación de flores cortadas, deportes de invierno, industria química-farmacéutica,...), para ayudar a los diseñadores e instaladores en todas las fases de la construcción de la instalación y durante toda la vida útil de la máquina.



## El mercado de la refrigeración

El mercado mundial de equipos de refrigeración industrial se estimó en 24.000 millones de dólares en 2015 y se espera que alcance más de 36.000 millones de dólares para finales de 2021, creciendo a una tasa anual compuesta (CAGR) de poco más del 7% entre 2016 y 2021.

Las instalaciones de refrigeración industrial son ampliamente utilizadas: en el sector de alimentos y bebidas, almacenes frigoríficos, almacenes y en la industria química y farmacéutica, que requieren una temperatura de gestión controlada para las materias primas y materiales en proceso.

El mercado de la refrigeración industrial está segmentado según los diferentes productos de la industria:

compresores, evaporadores, intercambiadores de calor y otros. En 2015, el segmento de compresores fue el más grande, seguido por los racks industriales y los evaporadores. Los compresores, los estantes refrigerados y los evaporadores representan más del 62% de la cuota de mercado en 2015.

Los segmentos de aplicación clave del mercado para los equipos de refrigeración industrial incluyen la fabricación de alimentos y bebidas, producción de bebidas, productos químicos y farmacéuticos, energía (producción de gas), logística (almacenamiento-almacenes) y petroquímica. La producción de alimentos y de transformación ha sido el segmento líder y representó una cuota de mercado superior al 24 por ciento en 2015.

FOCUS ON

# La industria alimentaria

En cuanto al sector agrícola, el año 2016 se puede dividir en dos partes: los primeros nueve meses se caracterizan por una baja dinámica y solo pequeños cambios, sin embargo, en el último trimestre, se caracterizan por un interesante impulso y variaciones positivas.

En comparación con el año 2000, la producción de alimentos aumentó en torno a un 10%, frente al -20% de la producción industrial total.

En cuanto a las exportaciones, entre los principales mercados europeos destacan Alemania (+1,8%), Francia (+3,2%) y Reino Unido (+0,9%). Además, todavía tiene un empuje discreto, a pesar del debilitamiento constante, España, con un progresivo del + 5,3%. En otros frentes, el ritmo estadounidense se fortaleció, con un +4,8%, después de +3,6% del año anterior, y se registró la recuperación progresiva y fuerte de Canadá, con un incremento del 7,7% tras el +5,6% del año anterior.

## CIFRAS BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA ITALIANA

	2013	2014	2015	2016	2017(*)
<b>Facturación</b>	Mil millones € 132 (+1,5%)	Mil millones € 132 (+0,0%)	Mil millones € 132 (+0,0%)	Mil millones € 132 (+0,0%)	Mil millones € 134 (+1,5%)
<b>Producción (cantidad)</b>	-0,7%	-0,6%	-0,6%	1,1%	1,0%
<b>Número de empresas industriales (con más de 9 empleados)</b>	6.845	6.850	6.850	6.850	6.850
<b>Exportaciones</b>	Mil millones € 26,2 (+6,1%)	Mil millones € 27,1 (+3,5%)	Mil millones € 29 (+6,7%)	Mil millones € 30 (+3,6%)	Mil millones € 31,5 (+5,0%)
<b>Importaciones</b>	Mil millones € 19,5 (+4,8%)	Mil millones € 20,4 (+4,8%)	Mil millones € 20,8 (+2,0%)	Mil millones € 20,7 (-0,3%)	Mil millones € 20,9 (+1,0%)
<b>Saldo</b>	Mil millones € 6,7 (+9,8%)	Mil millones € 6,8 (+0,0%)	Mil millones € 8,2 (+20,6%)	Mil millones € 9,3 (+13,4%)	Mil millones € 10,6 (+14,0%)
<b>Consumo total de alimentos</b>	Mil millones € 225	Mil millones € 227	Mil millones € 230	Mil millones € 230	Mil millones € 231
<b>Posición en interior de la industria manufacturera italiana</b>	2º lugar (13%) después del sector metalmeccánico	2º lugar (13%) después del sector metalmeccánico	2º lugar (13%) después del sector metalmeccánico	2º lugar (13%) después del sector metalmeccánico	2º lugar (13%) después del sector metalmeccánico

Datos elaborados por la Oficina de Estudios Federalimentare sobre los datos del ISTAT  
\*estimaciones

A nivel industrial, los sectores más importantes son los siguientes: sector enológico, Italia es de hecho el primer productor mundial de vino, el primer país exportador en cantidad y el tercero en superficie plantada de vid; el sector de la confitería ocupa el segundo lugar con un +12,5% estable y el sector lácteo con un +5,6% respecto al año anterior. Además, se registraron variaciones positivas de dos dígitos para el azúcar (+23,7%) y la transformación de cereales (+18,8%). Luego siguen: "café" (+8,7%), "aceites y grasas" (+6,5%). A pesar de la leve disminución (-1,5%), el sector de bebidas más popular del mundo -la cerveza-

ciertamente debería mantenerse bajo control. De hecho, en los últimos años se ha producido un cambio en el mercado de la cerveza: por un lado, las grandes cervecerías se están internacionalizando cada vez más y, por otro lado, se están creando muchas microcervecerías con el objetivo de crear productos de calidad para públicos especializados. Italia, donde el sector cervecero aporta unos 4.000 millones de euros al año al erario público, tiene la tasa de crecimiento más alta de Europa, con un aumento del 138% de las microcervecerías que operan en los últimos cinco años.



## Procesos alimentarios

Para mantener las propiedades organolépticas de un producto, a menudo es necesario utilizar el sistema de refrigeración directamente durante el proceso.

Productos como el queso, el vino, la cerveza, los zumos de fruta y el café instantáneo necesitan temperaturas bajas durante la transformación de la materia prima en un producto acabado.

Dependiendo de la fase específica, la temperatura requerida puede variar entre 10-15°C y -5°C.



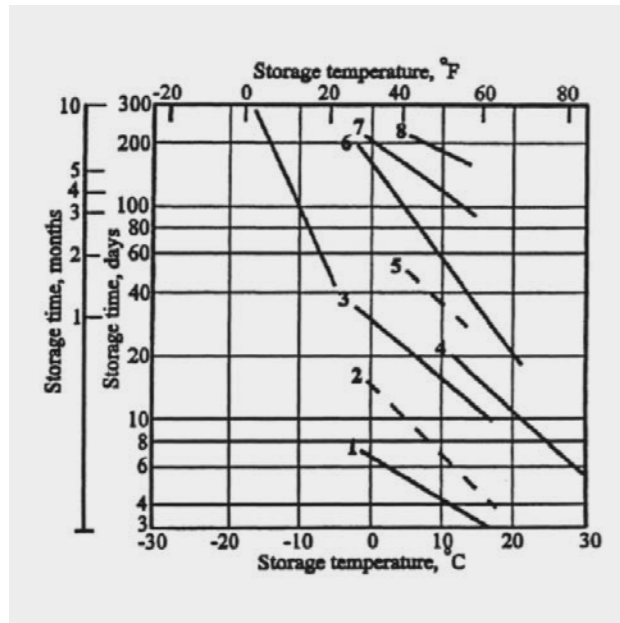
## Conservación de productos

La vida útil de un producto varía según la temperatura del local en el que se almacena.

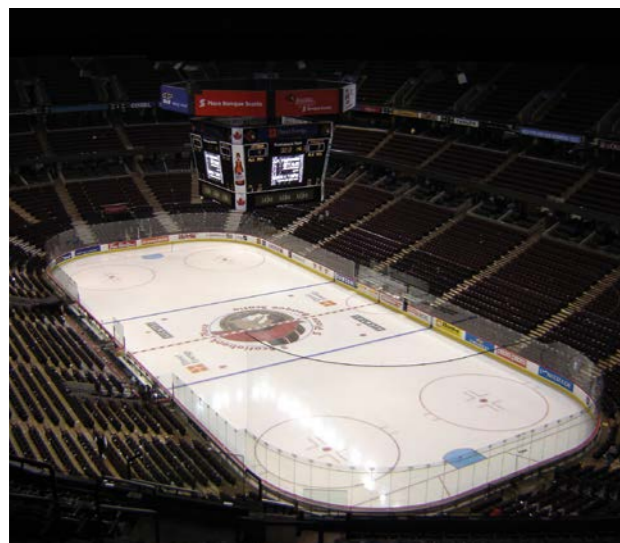
La mayoría de los productos a menudo deben mantenerse por encima de su temperatura de congelación para mantener sus propiedades organolépticas.



Vida útil de algunos productos cuando cambia la temperatura de almacenamiento: 1. pollo, 2. pescado magro, 3. carne, 4. bananos, 5. naranjas, 6. manzanas, 7. huevos, 8. manzanas en atmósfera controlada



TEMPERATURAS DE CÉLULA	
Manzanas	-1 ÷ 0
Aguacate	4 ÷ 13
Bananas	13 ÷ 14
Coles	0
Queso	0 ÷ 1
Lechuga	0 ÷ 1
Peras	-2 ÷ 0
Pollo	-1 ÷ 2
Fresas	-1 ÷ 0
Tomates	3 ÷ 4



## Deportes de invierno

Para poder practicar la mayoría de los deportes de invierno, es necesario mantener la pista de juego o patinaje en las condiciones deseadas. El hielo suele tener un espesor de unos 25 mm y se mantiene normalmente en condiciones óptimas gracias a una densa red de tuberías en cuyo interior el agua glicolada fluye a baja temperatura. El rociar agua por encima de las tuberías forma la capa sobre la que se puede jugar o patinar.

Las temperaturas varían según el tipo de deporte del que hablamos: desde los 4°C en el campo de hockey hasta los -4°C en la pista de patinaje.

# Gama Aermec

Enfriadoras condensadas por aire con compresores scroll: ANL, NRB



Serie ANL

Serie NRB

### Serie ANL

La serie ANL es una serie para intemperie con R410A diseñada para satisfacer las necesidades de los pequeños y medianos usuarios para uso comercial e industrial. Estas unidades fiables, robustas y eficientes están equipadas con intercambiadores de calor de placas soldadas y compresores scroll para un funcionamiento extremadamente silencioso. Pueden fabricarse en versión enfriadora, bomba de calor, "motocondensadora" y con kit hidráulico integrado para satisfacer cualquier requerimiento del sistema y facilitar las operaciones de mantenimiento.

### Serie NRB 0282-0754

Las unidades NRB están pensadas para garantizar elevadas eficiencias y bajas emisiones sonoras. Además, la nueva geometría de las baterías con aletas, permite reducir considerablemente la carga de refrigerante. Tienen un extenso rango de funcionamiento y llevan compresores scroll "SEER OPTIMIZED" y un intercambiador de placas soldadas de acero inoxidable AISI316

### Serie NRB

La serie NRB es la nueva enfriadora Aermec con baterías de microcanal V-block. Esta configuración, compuesta por dos ventiladores y dos baterías, ha sido diseñada para simplificar al máximo los procedimientos de mantenimiento gracias a la posibilidad de extraer las baterías por un lado. El intercambiador de calor en el lado de la instalación puede ser de placas soldadas en AISI316 o multitubular. Las unidades NRB se construyen con múltiples circuitos y están disponibles en tres niveles de eficiencia.

Para todas las unidades, la estructura portante de la máquina, compuesta por chapa de acero galvanizado en caliente, pintada con polvos de poliéster, garantiza la robustez y accesibilidad para las operaciones de mantenimiento.

La unidad de ventilador está compuesta por ventiladores helicoidales balanceados estática y dinámicamente. La utilización de múltiples compresores scroll garantiza fiabilidad y seguridad y permite una eficaz regulación escalonada, con un consumo reducido a cargas parciales y los consiguientes altos valores del índice de eficiencia estacional ESEER. La mayoría de los modelos ofrecen la solución Compliant, la tecnología más avanzada del mercado, que garantiza una alta eficiencia, funcionamiento silencioso y fiabilidad.

La tecnología **Compliant Scroll** garantiza la adaptabilidad axial y radial entre las dos espirales. Esta última aumenta la vida útil del componente al permitir que sea atravesado por pequeñas partes sólidas y hace que el componente sea más inmune al retorno de líquidos, mientras que la adaptabilidad axial minimiza las pérdidas para aumentar la eficiencia general de toda la máquina.

Dependiendo de la configuración, existen dispositivos de seguridad tales como: presostatos de alta y baja presión, transductores de alta y baja presión, sonda para el control de la temperatura del agua que entra o sale de la unidad.

Los modelos NRL y todas las bombas de calor ofrecen el intercambiador del lado de aire con batería de aletas, fabricada con tubos de cobre y aletas expansionadas en aluminio.

Las enfriadoras de las series ANL y NRB, por otra parte, disponen de un intercambiador de calor de microcanal que garantiza una considerable eficiencia energética y un menor contenido de refrigerante.

La válvula termostática doble modula el flujo de gas al evaporador según la carga térmica, ofreciendo un set point doble en frío para cubrir un amplio rango de funcionamiento de +18°C a -10°C de agua producida.

Ventiladores de última generación en una enfriadora Aermec



## Enfriadoras condensadas por agua con compresores de tornillo: NSM, NSMI

### Serie NSM

Las enfriadoras NSM son enfriadoras con compresores de tornillo, intercambiador de calor multitubular y baterías de microcanal diseñados y fabricados para satisfacer los requisitos de climatización en complejos comerciales y refrigeración en complejos industriales.

### Serie NSMI

La serie NSMI está equipada de serie con compresores con regulación tipo inverter para permitir la modulación continua de la potencia de salida y el control automático de la relación de compresión.



Unidad NSM con intercambiador de multitubular y bombas inline

La base, la estructura y los paneles están fabricados en acero tratado con pintura anticorrosiva de poliéster para que la unidad sea robusta, segura y apta para su instalación incluso en los entornos más agresivos.

Todas las unidades están diseñadas con varios circuitos de refrigeración para garantizar un alto rendimiento incluso a cargas parciales y asegurar la continuidad del funcionamiento en caso de que uno de los circuitos se detenga.

### Niveles de eficiencia



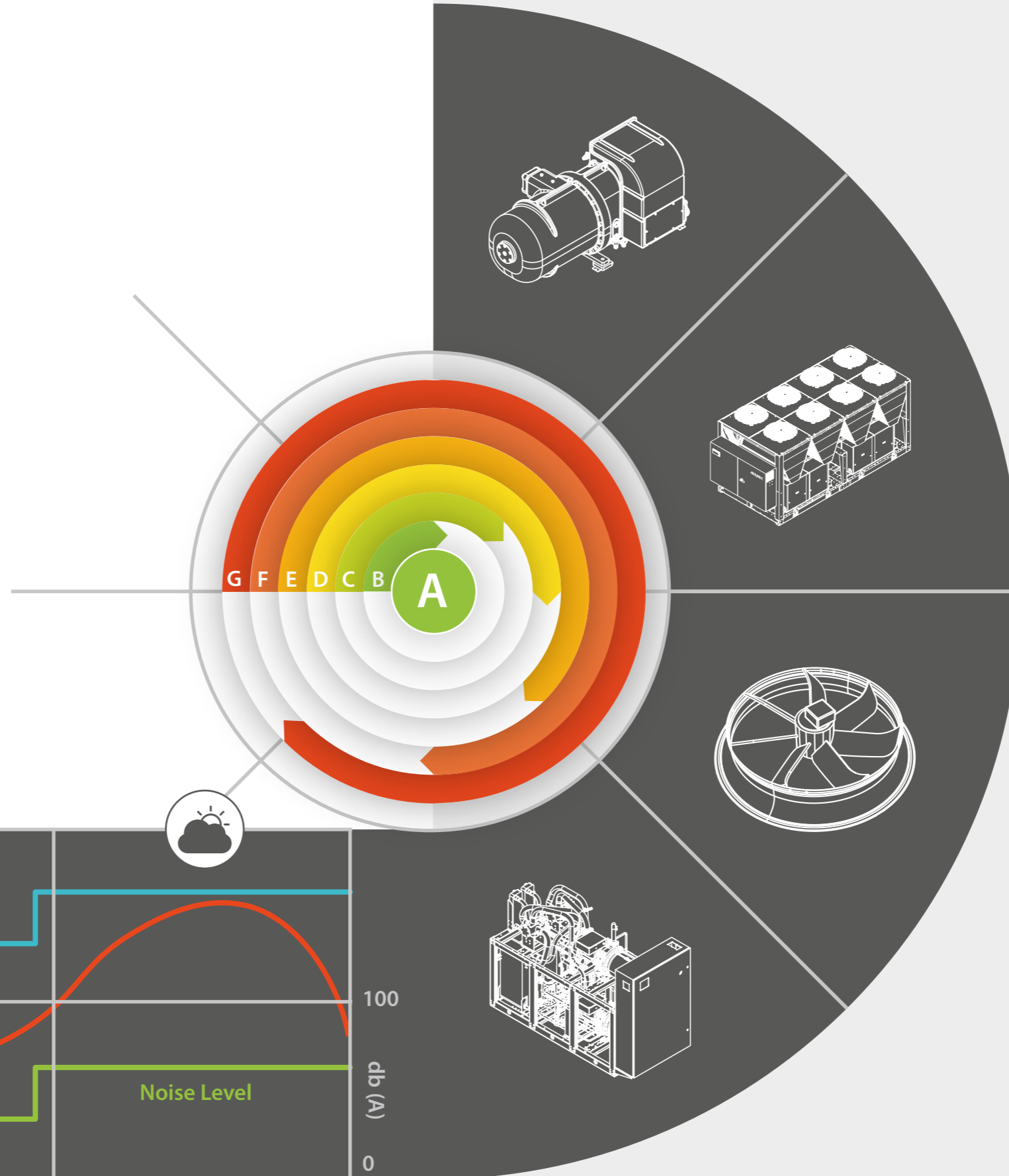
Al igual que en las máquinas "scroll" dependiendo de la configuración, los dispositivos de seguridad como presostatos, interruptores de caudal y transductores también están disponibles en las gamas NSM-NSMI dependiendo de la configuración.

Para facilitar la instalación y proporcionar soluciones plug & play, es posible seleccionar el kit hidráulico integrado que contiene los principales componentes hidráulicos con una o dos bombas in line que se adaptan a la altura de la instalación.



FOCUS ON

# Regulación

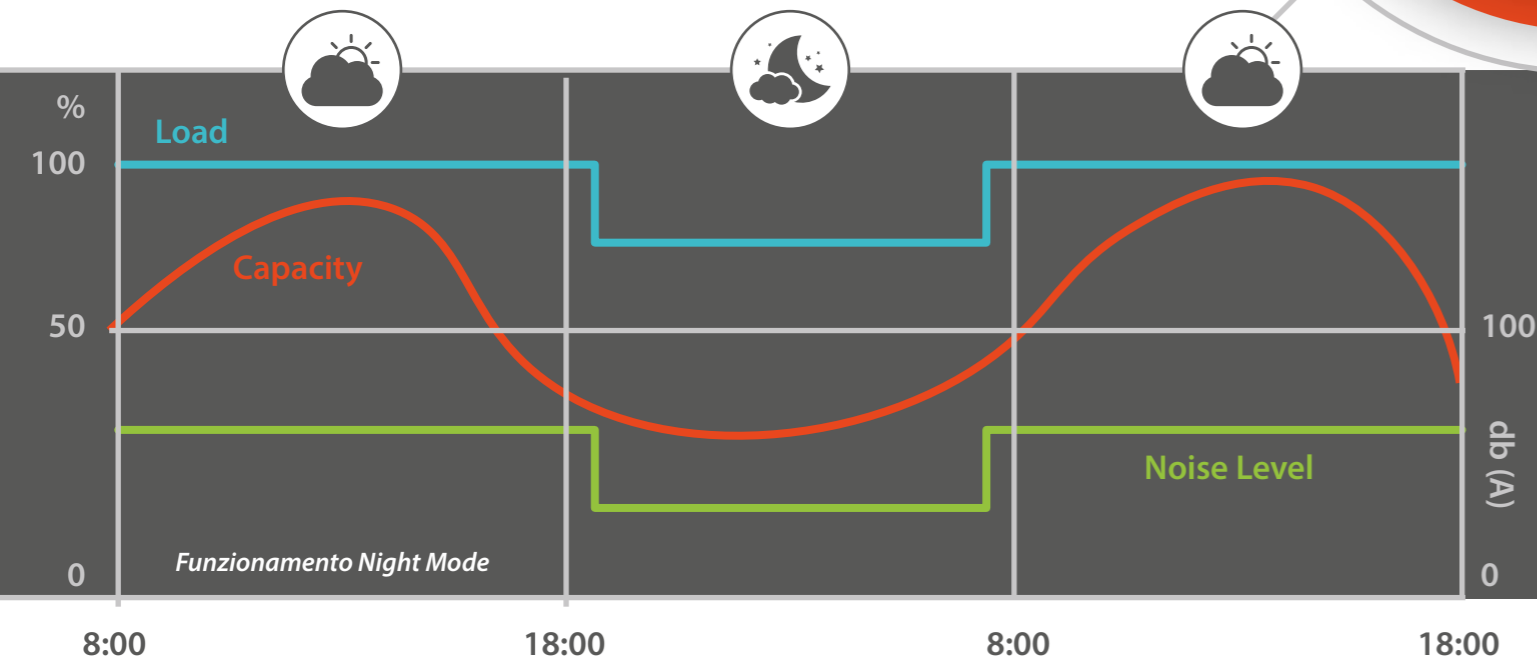


## Eficiencia energética

Los objetivos de eficiencia energética son cada vez más difíciles de lograr. Los sectores de la refrigeración comercial e industrial forman ahora parte también de un mundo gobernado por soluciones inteligentes y eficientes.

El reto más importante hoy en día es responder dinámicamente y de manera flexible a las necesidades de las plantas y a las variaciones dinámicas de carga, asegurando siempre la máxima eficiencia. Todos los modelos NRB y NSM con ventiladores inverter o DCPX están disponibles con control **HP variable** (Alta Presión Variable).

Aermec ha desarrollado un sistema de control avanzado para la modulación continua del caudal de aire del ventilador, para optimizar el funcionamiento de la unidad en cualquier punto de trabajo, asegurando un aumento **de la eficiencia en cargas parciales con un incremento de ESEER hasta de un +5% con ventiladores inverter.**



Puede ajustar el modo **Night Mode** utilizando las franjas horarias o desde el contacto remoto. Gracias a este tipo particular de funcionamiento, al elegir ventiladores equipados con inverter o reguladores de tensión, es posible ajustar un perfil de funcionamiento silencioso en determinados intervalos de tiempo, por ejemplo durante la noche, cuando se reduce la carga y se requiere un mayor confort acústico.

Además, las series NSM y NRB pueden alcanzar el límite de funcionamiento de -20°C externos desconectando la ventilación de uno o más V-Block (Kit XLA) y trabajando con flujo variable en el primario (KIT VPF).

# Soluciones con un bajo impacto medioambiental

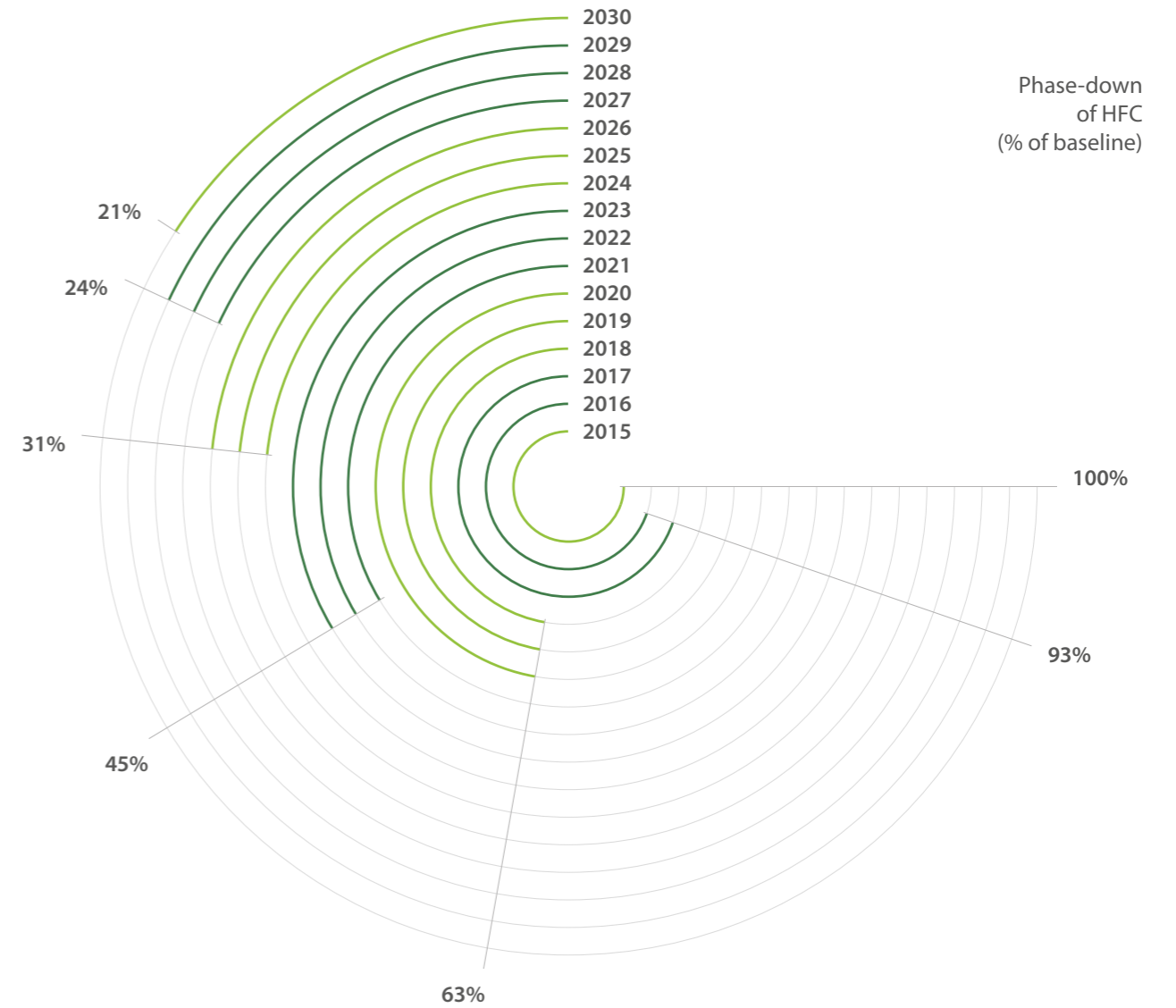
## NSG-NSGI: unidades con gas ecológico R1234ze

Las innovaciones en el campo de la **recuperación de calor** y el aumento continuo de las **eficiencias energéticas estacionales**, junto con los sistemas proyectados para **reducir al mínimo el impacto medioambiental**, siempre han representado para AERMEC, y seguirán haciéndolo, un objetivo de la empresa fundamental.

A lo largo de los años, el uso de gases refrigerantes empleados en un circuito frigorífico para la obtención del frío siempre ha sido objeto de discusión. Hasta la década de los treinta del siglo pasado se utilizaban solo gases naturales. Después, se introdujeron gradualmente gases más seguros (CFC) hasta el descubrimiento de la reducción de la capa de ozono.

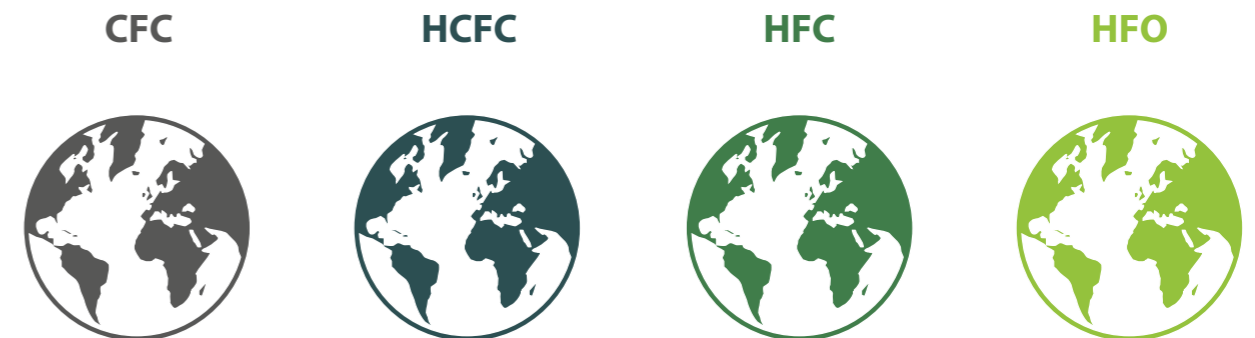
Con el protocolo de Montreal de 1987 se aprobó el paso progresivo de los fluidos HCFC (R22) a los fluidos HFC, con un efecto nocivo nulo en la capa de ozono (ODP = 0). En 1995 empezó a ser un problema el calentamiento global y a asumir una mayor importancia el parámetro GWP (Global Warming Potential).

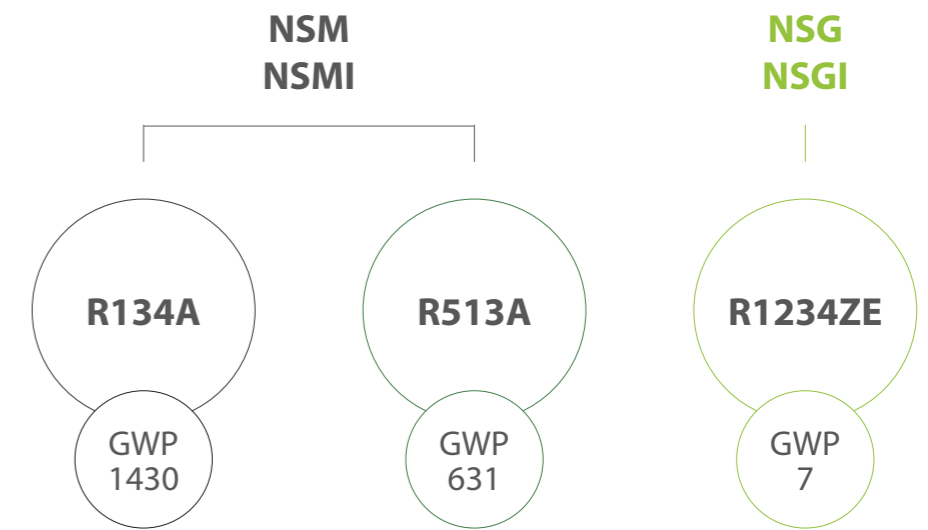
En 2014, el **Reglamento Europeo UE n.º 517/2014** marcó una verdadera revolución en este campo introduciendo disposiciones específicas encaminadas a la reducción, paso a paso, de las emisiones de toneladas de CO2 equivalentes de los gases fluorurados con efecto invernadero (F-gas).



Como se deduce del gráfico, la disminución gradual impuesta por el Reglamento llevará a una **reducción del 80% del consumo de gases HFC antes del 2030**. Es importante subrayar como, en el estado actual de la técnica, en el sector de la climatización no está previsto ningún anuncio sobre el empleo de los refrigerantes HFC actualmente más utilizados (R410A, R134a). Junto con algunas acciones técnicas aplicadas para

reducir los kg de refrigerante utilizados (como el uso de intercambiadores de microcanal o de intercambiadores realizados con tubos con el diámetro reducido; haces de tubos semiinundados con sistema de distribución Spray System o Fouling Film), la reducción de las toneladas de CO2 emitidas a la atmósfera pasa por el **uso de gases refrigerantes con un índice GWP bajo**.





Con este propósito, Aermec (empresa certificada ISO 14001), desde siempre promotora de la sostenibilidad y del impacto medioambiental reducido, propone las gamas de producto **NSG – NSGI** diseñadas meticulosamente para garantizar un funcionamiento **optimizado con gas HFO R1234ze con un índice GWP cercano a 1**.

Gracias al **extenso rango de funcionamiento** (desde -8 °C hasta +18 °C de agua producida) y a la posibilidad de **recuperación total del calor incluso a bajas temperaturas de punto de consigna de la instalación** (gracias a la inyección calibrada de gas caliente que protege la máquina contra posibles pérdidas de carga excesivas), esta unidad es la solución perfecta para satisfacer todas las exigencias de un proceso de refrigeración moderno (industria alimentaria, conservación de los productos en cámaras frigoríficas, industria química y farmacéutica, deportes de invierno, procesos de producción en general, GDO).



Grupo PED	2
Clase de seguridad	A2L
Fórmula	CF3CF=CHF
Masa molar [kg/kmol]	114
Límite práctico kg/m <sup>3</sup>	0,008
Temperatura autoignición [°C]	368
Límite inferior de inflamabilidad (LFL) [kg/m <sup>3</sup> ]	0,323
Potencial de calentamiento global (GWP)	7
Potencial de reducción del ozono (ODP)	0



FOCUS ON

# Freecooling indirecto

Los refrigeradores de las series NRL, NRB, NSM y NSMI también están disponibles en la versión **free-cooling**.

Las unidades en este caso se suministran con un serpentín de agua adicional y una válvula desviadora de 3 vías de serie: cuando la temperatura del aire es tal que el agua se puede enfriar a la temperatura de retorno deseada, la válvula de 3 vías permite que el agua pase a través de la batería de **free cooling** y se obtiene un enfriamiento gratuito de la mezcla sin el uso de compresores.

El uso de máquinas free cooling ofrece considerables ventajas a las empresas que tienen que utilizar frío durante todo el año, maximizando el ahorro energético y optimizando el uso del circuito de refrigeración conjuntamente.

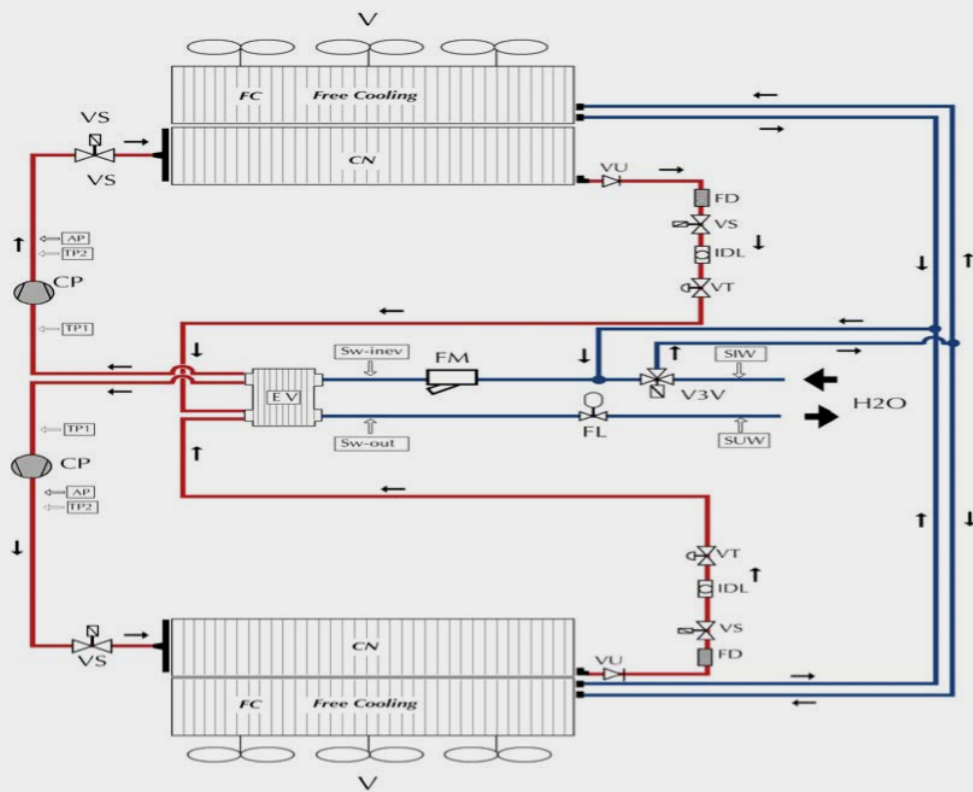
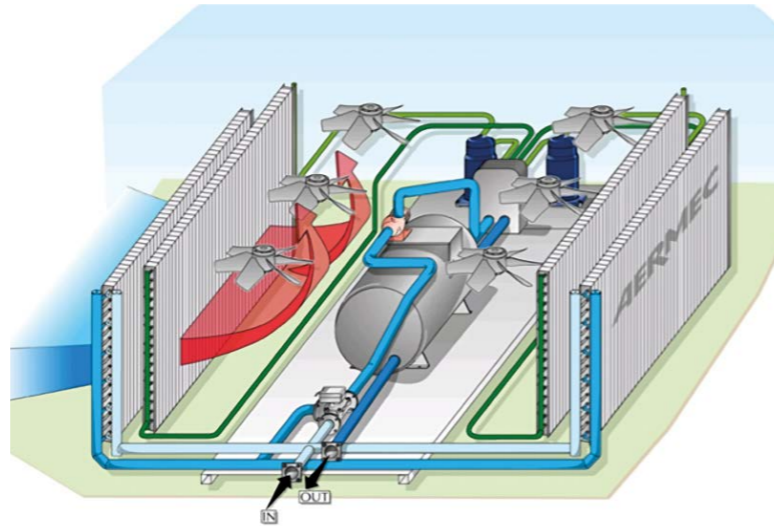
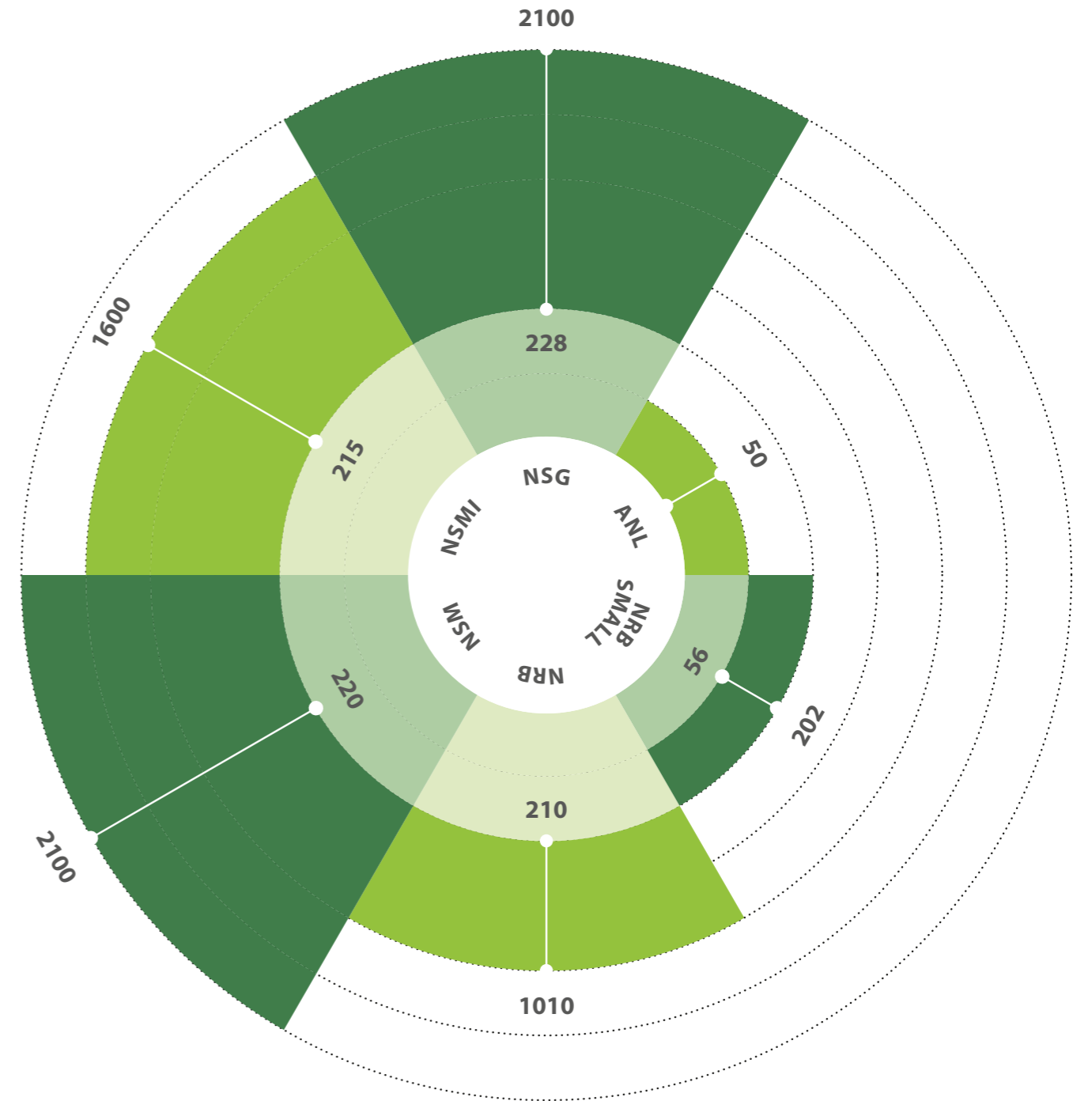


Diagrama de refrigeración de principio de unidades free-cooling

## Datos técnicos [kW]

Datos suministrados en condiciones estandar Eurovent



Con el cuidado de garantizar una temperatura de entrada al intercambiador de calor superior o igual a 35°C, todas las unidades descritas anteriormente permiten la recuperación del calor añadiendo un intercambiador de calor de placas soldadas en AISI316L, incluso cuando se produce agua fría a temperaturas muy bajas.

## Enfriadoras condensadas por agua con compresores scroll: NXW

### Serie NXW

Los NXW son enfriadoras condensadas por agua para la producción de agua fría (o caliente, con inversión en el lado hidráulico), que cumplen con los requisitos de seguridad, eficiencia y facilidad de instalación típicas del mercado industrial.

La serie está equipada con la última generación de compresores herméticos scroll, equipados de serie con una resistencia eléctrica anticongelación, que se alimenta automáticamente durante la parada de la unidad.



Enfriadora agua-agua serie NXW

La utilización de varios compresores scroll permite una regulación por etapas que se adapta a la demanda de manera eficiente incluso a cargas parciales. Esto da como resultado valores ESEER muy altos calculados según las especificaciones EUROVENT. El evaporador y el condensador son del tipo placa soldada en AISI316, aislados con un material especial de celdas

cerradas para reducir la pérdida de calor y optimizar el funcionamiento de la unidad. Dos versiones están disponibles: estándar y silenciosa. Esta última está equipada con una carcasa de los compresores con paneles metálicos de chapa galvanizada revestidos internamente con material insonorizante capaz de reducir el ruido y garantizar niveles de ruido más bajos.

Además de los diversos componentes de seguridad y control, como transductores de alta y baja presión, presostatos en las versiones con kit hidráulico y válvula de seguridad, en el circuito de refrigeración de la serie

NXW hay grifos en las líneas de líquido y de presión capaces de interceptar el refrigerante y sellar el circuito en caso de mantenimiento extraordinario.



Kit hidráulico Water Station

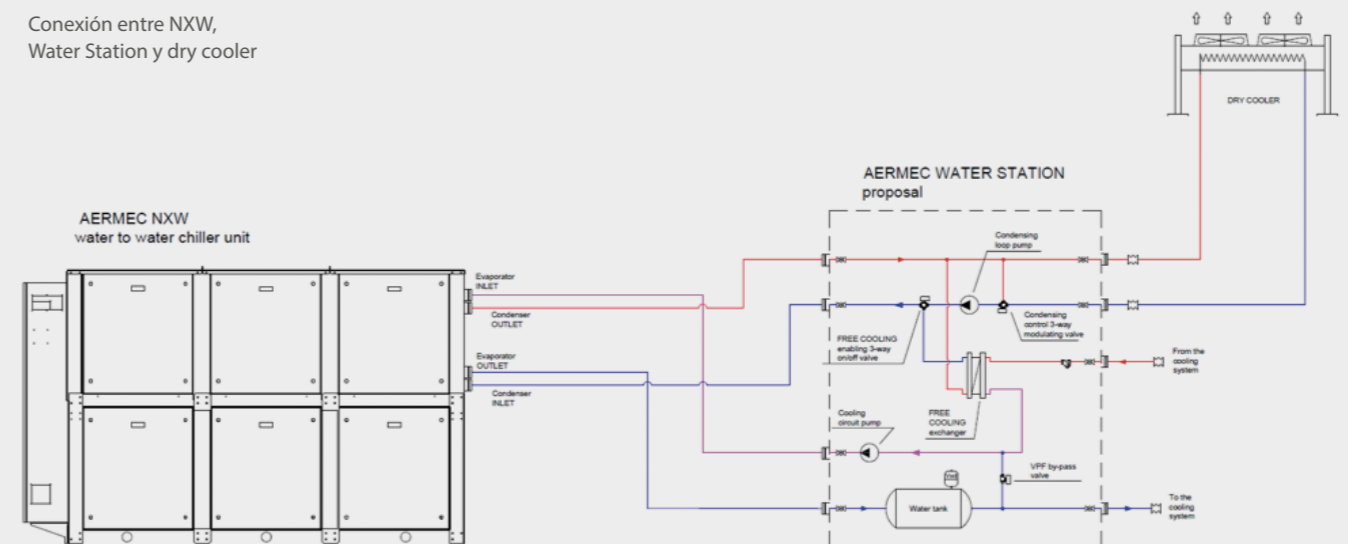
La serie NXW se puede combinar con la **Water Station**, un kit hidráulico plug-&play que facilita la instalación en sistemas donde se espera producir agua fría durante todo el año.

La WST conecta hidráulicamente el chiller al dry cooler y regula su funcionamiento en función de la temperatura del aire exterior: si la temperatura del aire

es superior a un determinado umbral, la Water Station modula la velocidad de los ventiladores del dry cooler para mantener la presión de condensación del chiller bajo control; si la temperatura del aire es baja, la WST desconecta el chiller y, gracias a un intercambiador de freecooling especial, utiliza el agua del dry cooler para alimentar el sistema.



Conexión entre NXW, Water Station y dry cooler



## Enfriadoras condensadas por agua con compresores de tornillo: HWS, HWF

### Serie HWS y HWF

Las HWS y HWF son enfriadoras de agua reversibles en el lado hidráulico con compresores de tornillo optimizados para altas temperaturas de condensación.

Estas gamas se caracterizan por una alta eficiencia energética y emisiones sonoras reducidas gracias a la posibilidad de equipar la máquina con carcasa (versión silenciosa).

La principal diferencia entre las dos series está representada por los intercambiadores de calor utilizados: mientras que los HWS están equipados con intercambiadores de calor de placas soldadas en AISI316, los HWF están equipados con intercambiadores de calor multitubulares.

Gracias a los compresores de tornillo utilizados y a la posibilidad de tener la válvula electrónica en el circuito de refrigeración, es posible modular la potencia de salida del 25% al 100% para hacer el sistema flexible y capaz de adaptarse a las necesidades de la planta sin perder eficiencia.

Cada compresor está equipado con protección térmica de rearme manual, resistencia eléctrica, control de temperatura de descarga y válvula antirretorno en descarga.

El circuito de refrigeración está equipado con todos los componentes de control y seguridad como presostatos, válvulas de seguridad, transductores de alta y baja presión con función de prealarma en caso de funcionamiento anómalo de la unidad.



Enfriadora serie HWS



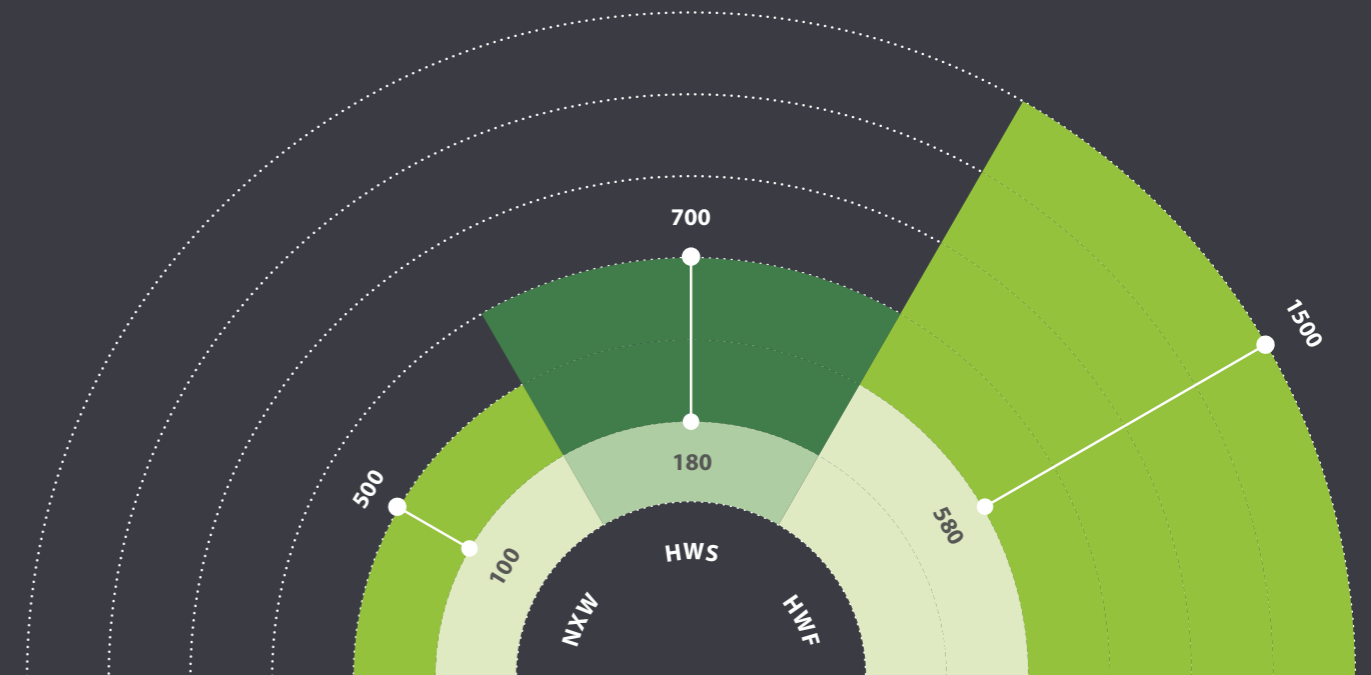
Enfriadora serie HWF



Cámara de pruebas para unidades de condensación por agua

### Datos técnicos [kW]

Datos suministrados en condiciones estándar Eurovent



Con el cuidado de garantizar una temperatura de entrada al intercambiador de calor superior o igual a 35°C, todas las unidades descritas anteriormente permiten la recuperación del calor añadiendo un intercambiador de calor, incluso cuando se produce agua fría a temperaturas muy bajas.

## Condensadores remotos y dry coolers

En muchas aplicaciones, especialmente en ambientes donde es importante mantener el estilo arquitectónico y mantener el impacto ambiental y acústico bajo control, es necesario instalar condensadores remotos o dry coolers.

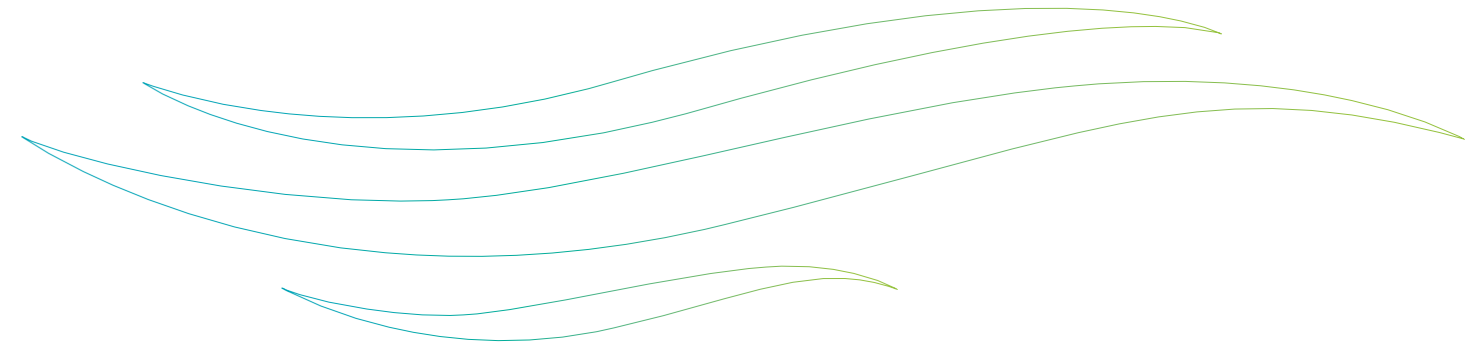
Los dry coolers, además, tienen la ventaja de poder funcionar sin consumo de agua, eliminando todos los problemas propios de las torres evaporativas ya que el sistema funciona en circuito cerrado, sin perder eficiencia respecto a las torres de enfriamiento de circuito indirecto.

Todos los modelos de condensadores y dry coolers que Aermec pone a disposición de sus clientes están diseñados para intemperie, garantizando fiabilidad, seguridad, y también resistencia a ambientes hostiles.

Los ventiladores axiales de última generación se instalan en las unidades diseñadas para garantizar una alta eficiencia acústica y energética. Dependiendo de los modelos, se pueden seleccionar diferentes versiones y diferentes niveles de ruido. En diferentes unidades es posible elegir ventiladores con motor EC para optimizar la gestión de la velocidad del componente a cargas parciales.

Algunos modelos pueden equiparse con el **Spray System** de alta eficiencia y última generación, lo que le permite trabajar incluso en condiciones climáticas extremas sin perder potencia térmica. De hecho, el agua que se pulveriza en una fina niebla hacia la batería se evapora en contacto con el aire.

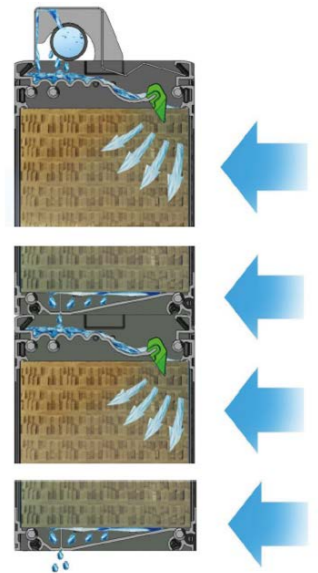
Este intercambio de calor latente reduce la temperatura del aire, mejorando el rendimiento y eficiencia del intercambiador de calor.



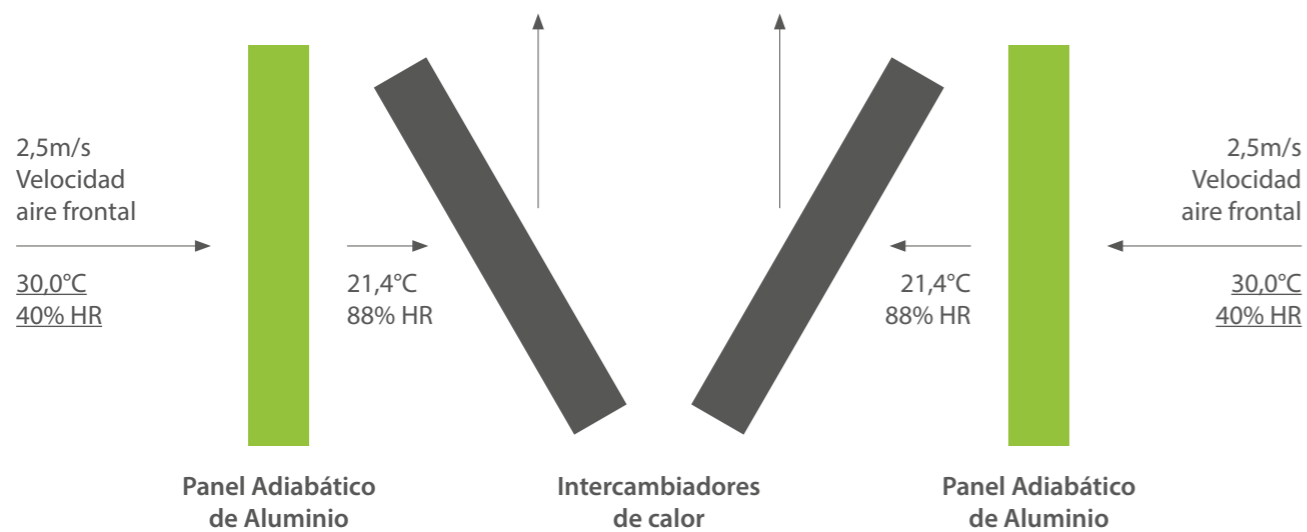
Dry cooler serie WGA



Spray System

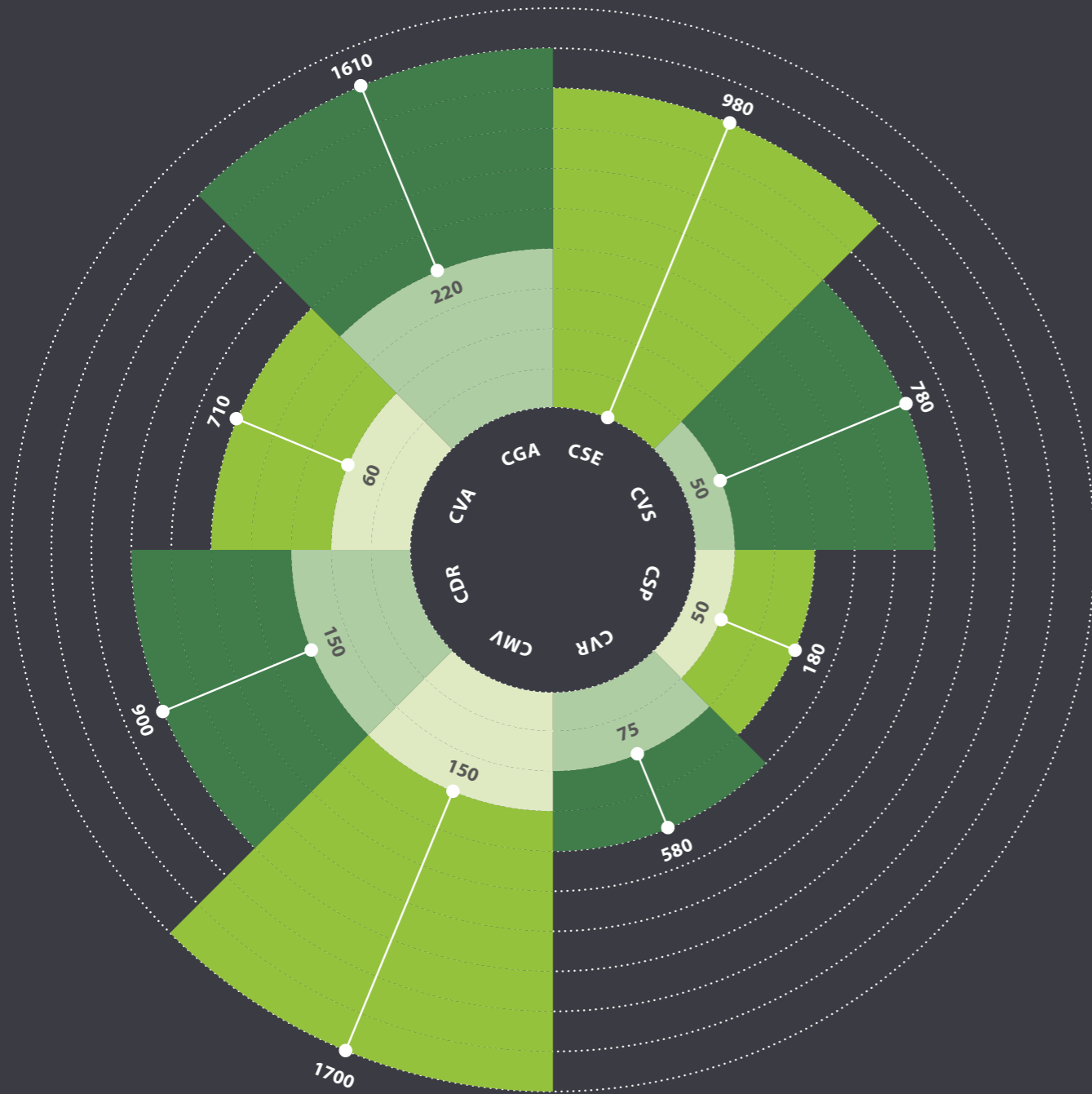


Circulación de agua en enfriamiento adiabático con paneles



Otro sistema puesto a disposición por Aermec para algunos de sus modelos de condensadores y enfriadores de líquido es el **enfriamiento adiabático con paneles**. Estos componentes están formados por aletas de aluminio en las que entra el agua, gracias a un colector situado en la parte superior del panel, y a través de un sistema de distribución optimizado se evapora enfriando el aire al entrar en contacto con el panel. El agua se recoge a continuación en una bandeja situada en la parte baja y se recircula, gracias a un sistema de bombas y válvulas, después de que un sensor haya analizado la dureza (Sump kit). El sistema es fácil de instalar, modular y sin mantenimiento en el intercambiador de calor. Para los dry coolers, están disponibles las bridas para facilitar la conexión hidráulica.

Datos técnicos  
[kW]



Datos suministrados según la norma EN 327  
—  
Potencias alcanzables con la serie de condensadores remotos Aermec

Datos técnicos  
[kW]



Datos suministrados según la norma EN 1048  
—  
Potencias alcanzables con la serie de dry coolers Aermec



# Tratamiento de aire

La conservación de un producto requiere la aplicación de técnicas que ralentizan los procesos de alteración a los que está sometido el alimento, debido a los efectos provocados por las condiciones climáticas y meteorológicas del entorno externo, manteniendo inalteradas las propiedades organolépticas y nutricionales del propio producto.

Un sistema de refrigeración moderno desempeña un papel clave en este sentido. En todas las estancias destinadas a la **conservación de los alimentos, flores cortadas, cámaras frigoríficas, zonas de crianza y envejecimiento del vino**, deben garantizarse y mantenerse unas condiciones termohigrométricas precisas para la conservación de los productos en óptimas condiciones de peso y calidad.



Además de la variable de temperatura, el control de la humedad relativa es también muy importante; valores demasiado bajos de humedad pueden provocar una evaporación excesiva del producto, mientras que un valor de humedad superior al límite permitido provoca la formación de moho. El control de la temperatura se controla por sensores térmicos de alta precisión con una tolerancia de conmutación de +/- 0,6°C. La garantía de obtener valores HR

tales como los enumerados en la Tabla 1, se puede alcanzar con el uso de sistemas alternativos incluyendo: humectadores de vapor con productor autónomo, humectadores de panel con agua de red o, humectadores de agua pulverizada. Aermec, que cuenta con una amplia experiencia en el diseño y construcción de unidades de tratamiento de aire adecuadas para el procesamiento de alimentos, tiene en su catálogo la **serie NCD**.

PRODUCTOS	T [°C]	HR %
Manzanas	-1 ÷ 0	85 ÷ 90
Tomates	0 ÷ 4	85 ÷ 90
Fresas	-1 ÷ 0	85 ÷ 90
Albaricoques	-1 ÷ 0	85 ÷ 90
Cerezas	-0,5 ÷ 0	85 ÷ 90
Alcachofas	-0,5 ÷ 0	90 ÷ 95
Espárragos	0	90 ÷ 95
Espinacas	0	90 ÷ 95
Lechuga	0 ÷ 1	95 ÷ 100
Olivas	5 ÷ 10	85 ÷ 90
Pomelos	10	85 ÷ 90

Local de secado de uvas para la producción de Vino Amarone

Valores termohigrométricos utilizados habitualmente en cámaras frigoríficas



Unidad de tratamiento de aire serie NCD

## La estructura

La estructura de las centrales NCD está compuesta por paneles sándwich de 50 mm de espesor con aislamiento de poliuretano inyectado o lana mineral de diferentes densidades. Para un mayor confort acústico existe la posibilidad de utilizar chapa interior microperforada y lana mineral empaquetada.

El alto estándar higiénico, exigido en el sector de la conservación de alimentos, requiere el uso de materiales específicos tanto en el exterior como, especialmente, en las partes internas cruzadas por el flujo de aire de las unidades de tratamiento del aire; los materiales utilizados en estas aplicaciones son acero inoxidable AISI 316L y AISI 304. El sellado está garantizado por una junta de PVC adosada al perfil que reduce las fugas de la envolvente, tanto en valores de sobrepresión como en las secciones en depresión, mejorando también la transmitancia térmica del panel.



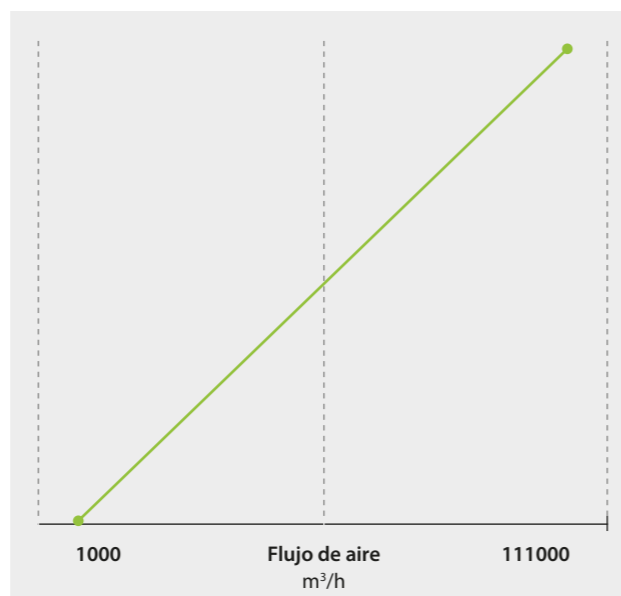
## Las baterías de intercambio térmico

Los intercambiadores de calor de alta eficiencia están alojados de forma que garantizan una extracción fácil y una limpieza y mantenimiento sencillos. Pueden ser de diferentes tipos (agua, vapor, eléctrico, expansión directa o aceite diatérmico), se pueden fabricar todos con diferentes geometrías para mejorar el intercambio térmico. Dependiendo de las necesidades del cliente, la bandeja de recogida de condensados puede ser de aluminio, acero inoxidable AISI 304 o AISI 316. El uso del software de selección AISI dedicado nos permite optar por intercambiadores de calor con un paso de aletas mínimo de 2 mm hasta un máximo de 10 mm, distancia de aletas necesaria para estas aplicaciones particulares.



## La sección de ventiladores

Los ventiladores de última generación pueden ser de álabes curvados hacia adelante, hacia atrás y de perfil alar. Además de los ventiladores de doble aspiración y los Plug Fan, Aermec ofrece la posibilidad de montar ventiladores brushless con inverter incorporado (EC-motor) para facilitar la instalación, reducir el consumo eléctrico y adaptarse automáticamente a las pérdidas de carga de la instalación. Para ambientes particulares se puede elegir ventiladores con recubrimiento anticorrosivo o la versión equipada con aspas autolimpiantes que permiten disponer del más alto nivel de higiene requerido a menudo en ambientes como salas limpias y cámaras frigoríficas.



## El Recuperador

El Reglamento (UE) 1253/2014 (ErP 2016-2018) obliga al fabricante a utilizar, para las UTA de doble flujo cuando el caudal de aire nuevo supere el 10% del caudal total, cualquier sistema de recuperación de calor entre los siguientes tipos:

- Recuperador de placas de flujo cruzado con posibilidad de prefiltración del aire exterior, instalación de compuerta de recirculación y by-pass para aprovechar el free-cooling cuando sea posible.
- Recuperador de calor rotativo, en material higroscópico equipado con motor de arranque con controlador electrónico.
- Recuperador de calor de agua, con absoluta garantía de funcionamiento del circuito hidráulico cerrado y la imposibilidad de contaminación del flujo de aire.

## Los sistemas de humectación

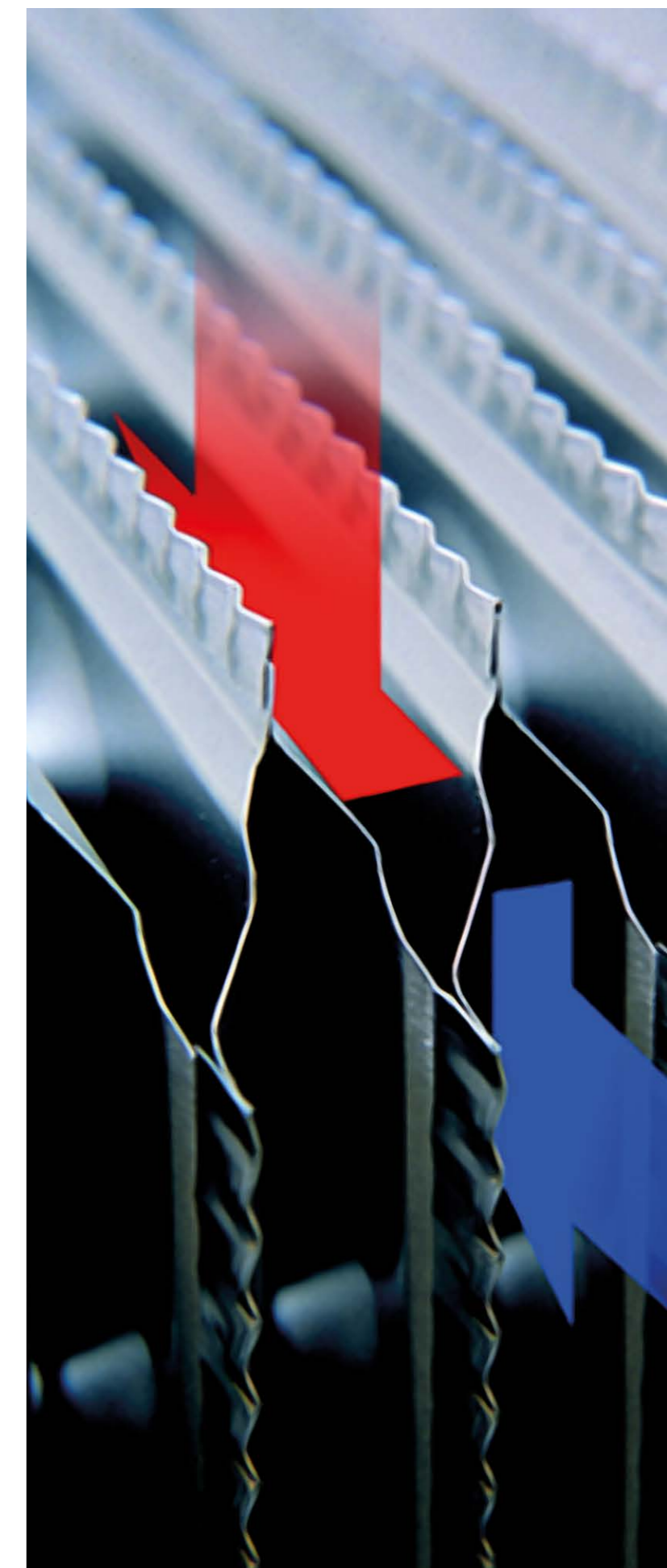
A fin de controlar y mantener condiciones termohigrométricas precisas en un lugar, la UTA debe estar equipada con un sistema de humectación del aire. La serie NCD tiene las siguientes opciones:

- Sistema adiabático, con el panel de papel tratado o PVC con o sin bomba de recirculación.
- Sistema isotérmico, con generador de vapor de electrodos sumergidos o resistencia eléctrica y lanzas de vapor.

## Los filtros

Dependiendo de las necesidades, la unidad puede equiparse con filtros planos u ondulados, filtros rotativos, de bolsa, semiabsolutos o absolutos, filtros de carbón activo, filtros electrostáticos para lograr eficiencias de filtración hasta la clase H y filtros con lámpara germicida para la esterilización completa y para prevenir el crecimiento de bacterias y microorganismos.

Recuperador de flujo cruzado



La gama de unidades de tratamiento de aire se completa con ventiladores de las series **TUN, TS, TA y TN**, capaces de ser conducidos y, gracias a la amplia disponibilidad de accesorios, de integrarse en plantas complejas que garantizan flexibilidad, eficiencia y fiabilidad.

## TUN

- Caudal de aire de 900 a 4.000 m<sup>3</sup>/h
- Baterías de 4 y 6 rangos
- Posibilidad de montar ventiladores inverter
- Amplia gama de accesorios



## TS

- Caudal de aire de 900 a 4500 m<sup>3</sup>/h
- Batería de 3, 4 y 6 rangos
- Plenum para la batería de 2 rangos de post-calentamiento como accesorio
- Posibilidad de elegir un motor de 5 velocidades



## TA

- Caudal de aire de 900 a 5.000 m<sup>3</sup>/h
- Baterías de 4 y 6 rangos
- Estructura con paneles sándwich de poliuretano inyectado
- Posibilidad de montar ventiladores inverter

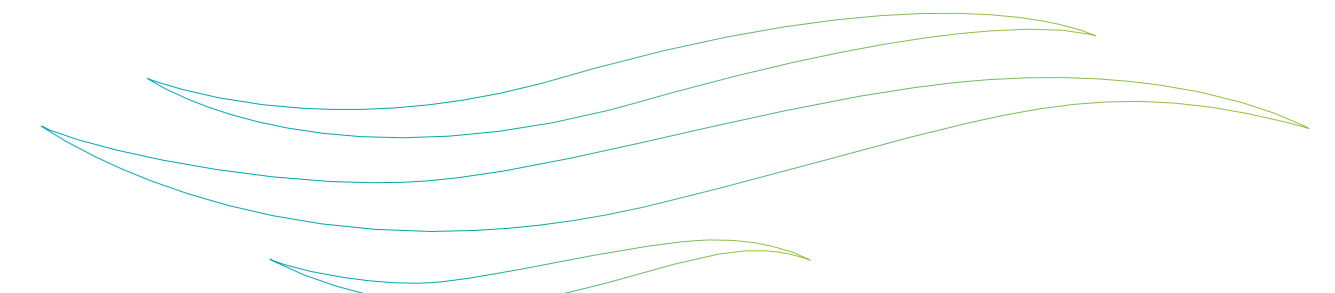


## TN

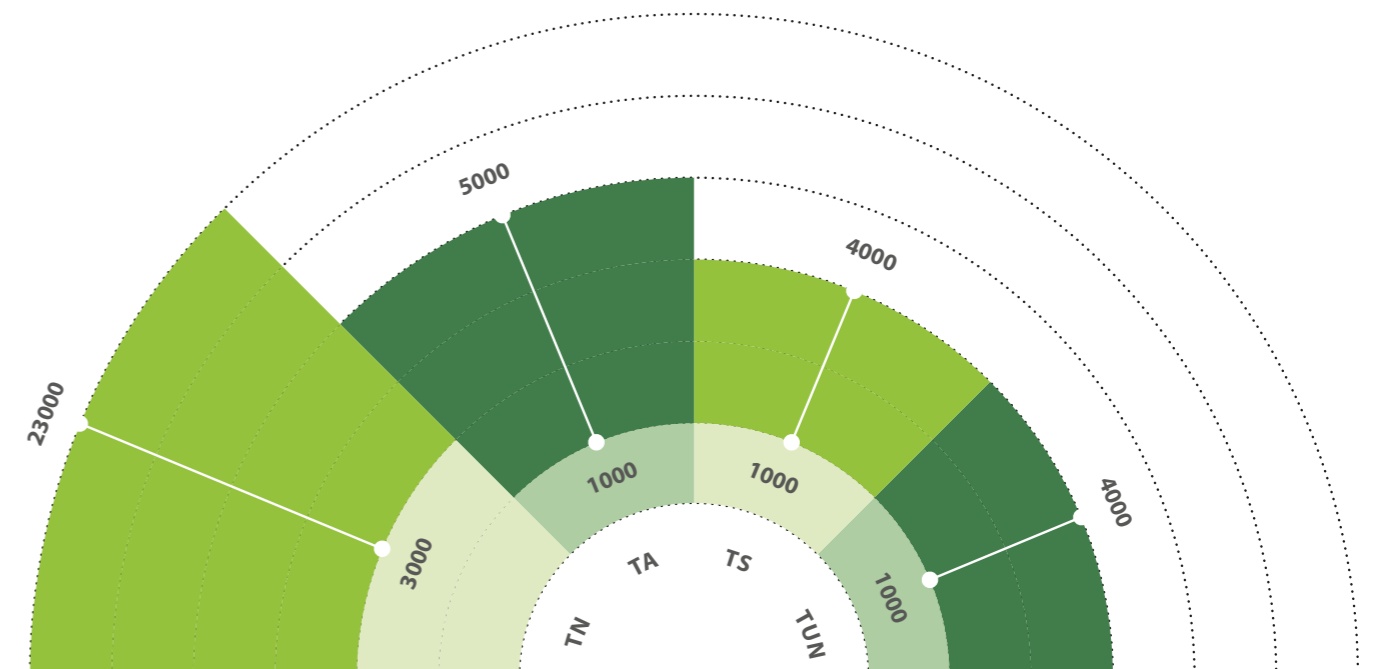
- Caudal de aire de 3.000 a 23.000 m<sup>3</sup>/h
- Baterías de 4 y 6 rangos
- Poleas equilibradas estática y dinámicamente
- Paneles sándwich con 25 mm de aislamiento



Unidad de tratamiento de la serie TUN con todos los accesorios



### Datos técnicos [m<sup>3</sup>/h]



## CASE HISTORY

# Cervecería Mastri Birrai Umbri

En las colinas de Umbría, en el corazón de Italia, nace el proyecto "Mastri Birrai Umbri" con el objetivo de producir cervezas artesanales únicas, nacidas del cultivo escrupuloso y respetuoso de más de 1000 hectáreas de tierra.

Los frutos de la tierra se procesan en la planta de malta, donde, tras una cuidadosa humidificación, limpieza y posterior secado, la malta se prepara para convertirse en cerveza.

En la sala de cocción, la malta, mezclada con agua caliente, se convierte en mosto hervido en depósitos de acero. El lúpulo se añade aquí, lo que contribuye al típico sabor amargo de la cerveza.

Después de la filtración en el "Whirlpool" y antes de la etapa de fermentación donde se controla cuidadosamente la temperatura del mosto, el compuesto se somete a un enfriamiento rápido (de una temperatura superior a 90°C hasta temperaturas entre 16-25° C) por lo general mediante el uso de intercambiadores de calor de grandes dimensiones.

Después de la fermentación, la cerveza se fermenta de nuevo en botella en salas especiales con temperatura y humedad controladas. Después de 4-12 semanas, la cerveza Mastri Birrai Umbri está lista para beber.



Vistas de los distintos locales de la cervecería y de las máquinas Aermec utilizadas para controlar el proceso de producción



El reto más importante fue combinar las necesidades de energía térmica y de refrigeración del proceso de producción con el uso de soluciones técnicas de alta calidad con bajos costes de funcionamiento.

La planta de tratamiento de agua para la producción de cerveza, de elevado contenido técnico, permite la ultrafiltración y decarbonatación de un caudal de 9000 litros/h. También se prestó especial atención al sistema de aire comprimido para un caudal total de 3800 litros/min para uso alimentario.

La planta de tratamiento de aire de la sala de embotellado es de tipo sala blanca tipo ISO 6, con unidad de tratamiento de aire dedicada y uso de difusores con filtros absolutos. La distribución aerúlica se realiza con conductos autolimpiables y con tratamiento antimicrobiano.

También se ha construido un sistema de vapor a 10 bar, útil para el proceso de cocción y esterilización en el departamento de embotellado. Las instalaciones mecánicas y tecnológicas se supervisan por medio de un sistema DDC de programación libre.

El corazón de la planta cervecera es la planta frigorífica capaz de producir agua fría para la climatización y agua helada para el proceso de producción.

De hecho, el propósito del sistema es:

- Controlar la temperatura durante las distintas fases de los 10.000 hectolitros de cerveza producidos.
- Mantener las correctas condiciones termohigrométricas de los locales utilizados para embotellar y de laboratorio (1.200.000 botellas/año).
- Climatizar las oficinas y salas de reuniones (fan coils Aermec de la serie FCL).

Además, también se dispone de un sistema de renovación de aire con recuperadores Aermec de la serie RPL para la climatización de las oficinas.

El circuito de agua helada necesario para controlar y mantener la temperatura de la cerveza antes del embotellado se acciona por una enfriadora de la serie Aermec NRB.

La unidad de alta eficiencia está desarrollada en carpintería modular tipo V-block, dispone de dos circuitos independientes para garantizar el funcionamiento incluso durante el mantenimiento de un compresor. El uso de varios compresores scroll perm des reales de la planta, optimizando el índice de rendimiento estacional ESEER, calculado según las especificaciones de Eurovent.

**Diseño de Plantas Tecnológicas**  
FLUPROJECT Studio Associato (PG)

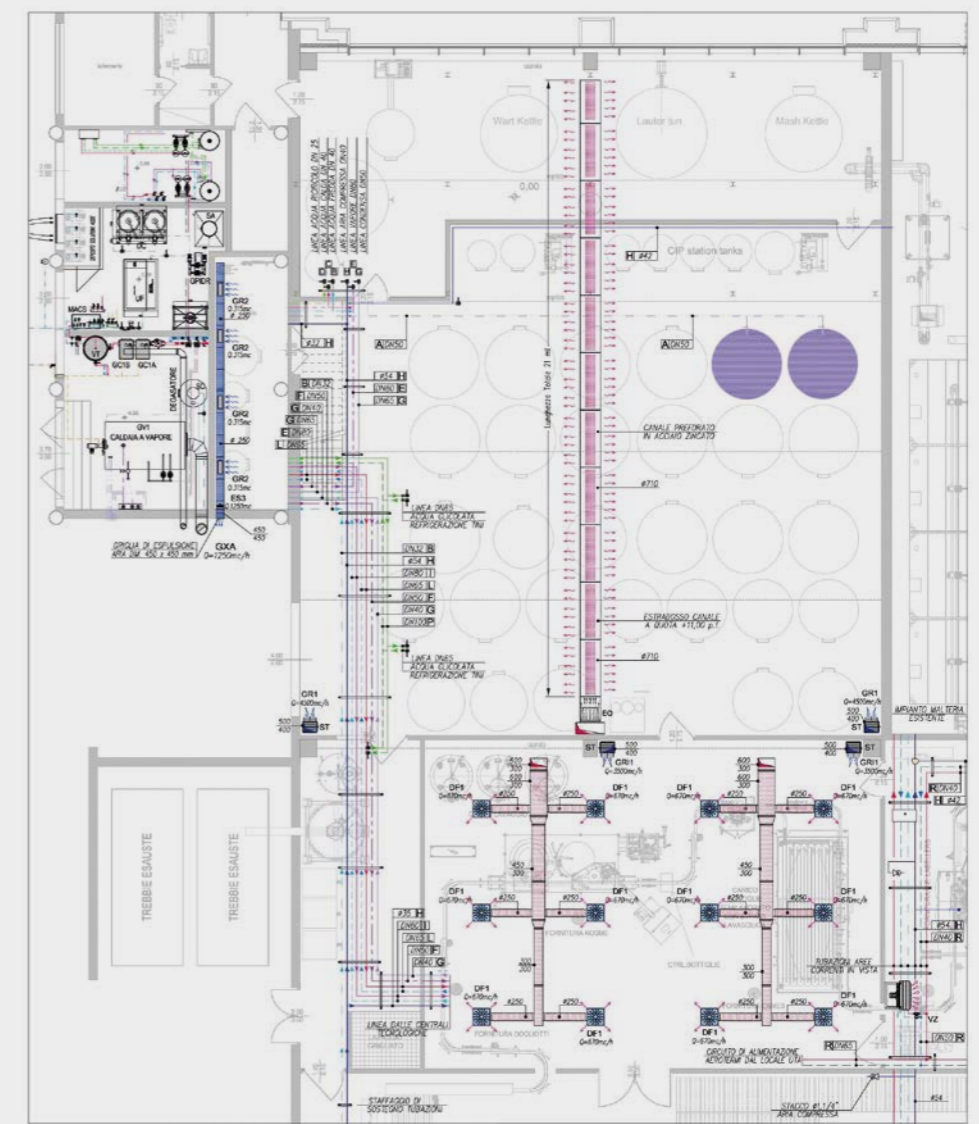
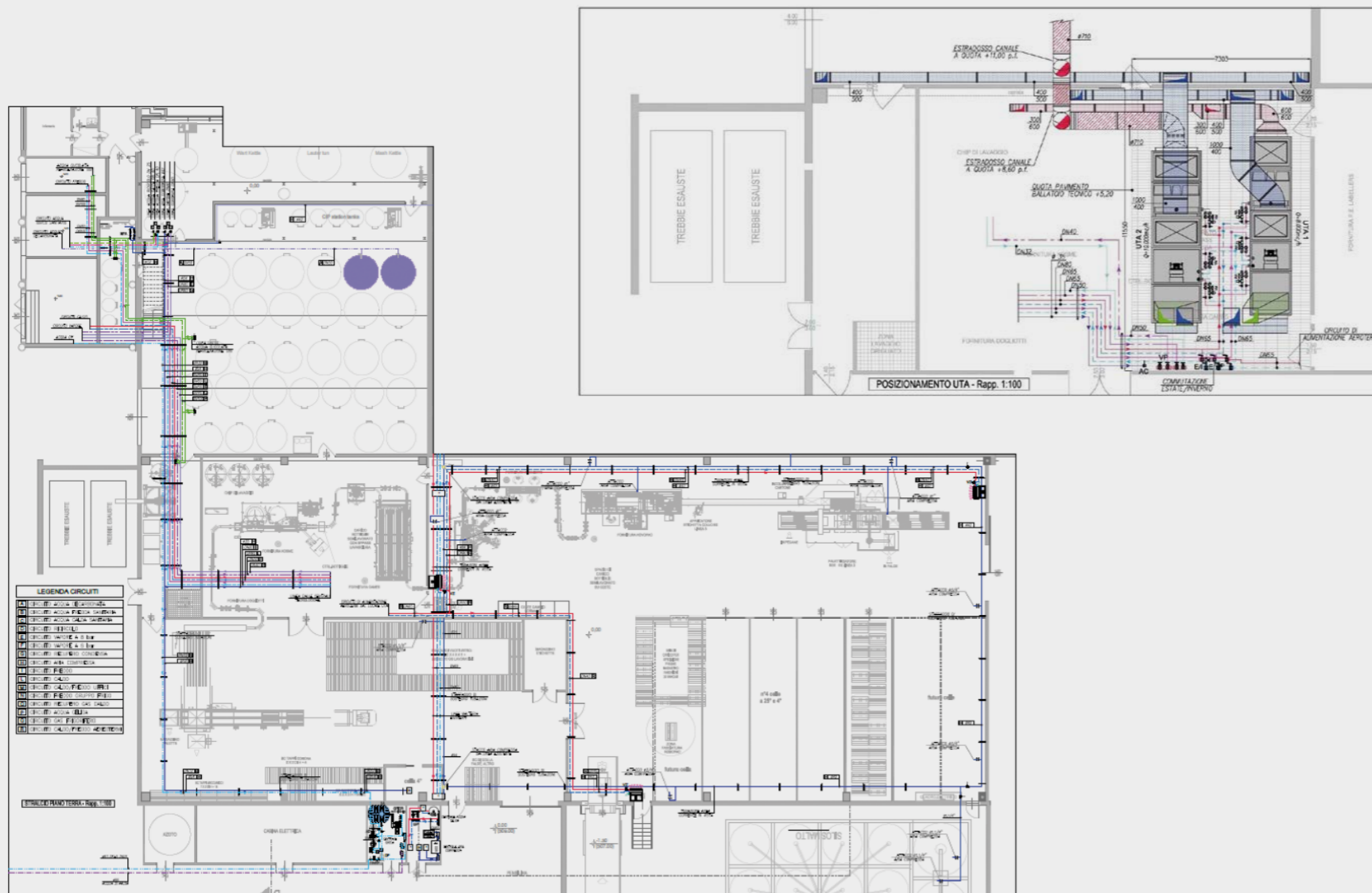
**Plantas mecánicas:**  
Per. Ind. Marco Braccalenti

**Plantas eléctricas:**  
Ing. Marco Valigi

**Construcción de la planta de producción Malta/Cerveza:**  
Kaspar Schulz Bamberg (DE)

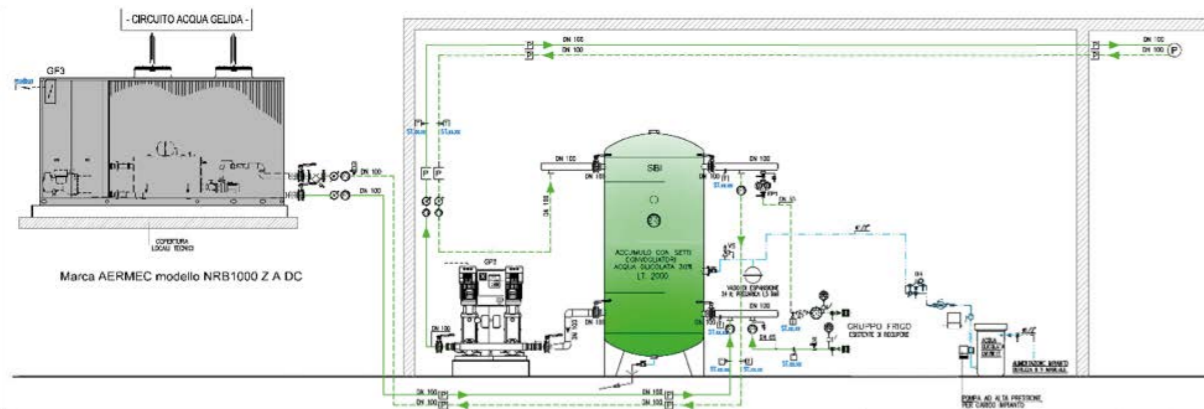
**Instalación de plantas mecánicas**  
Bartolini Termoidraulica

**Instalación de plantas eléctricas**  
Empresa eléctrica Valeri Lanfranco



La versión elegida está equipada con doble bomba, una bomba de repuesto a la otra para hacer el sistema más estable y fiable. Además, gracias a su regulación, la máquina es capaz de reducir las emisiones sonoras en un intervalo de tiempo preciso elegido por el usuario.

En cuanto al circuito de refrigeración de proceso, a temperaturas ligeramente superiores, para el suministro de los dos UTAs de 10.000 m<sup>3</sup>/h y 8.000 m<sup>3</sup>/h y de los cassettes de fan coils Aermec de la serie FCL para el aire acondicionado de las estancias (embotellamiento y oficinas), se eligió una enfriadora Aermec de la serie NRL de alta eficiencia.



A continuación se muestran las prestaciones de la enfriadora en las condiciones requeridas:

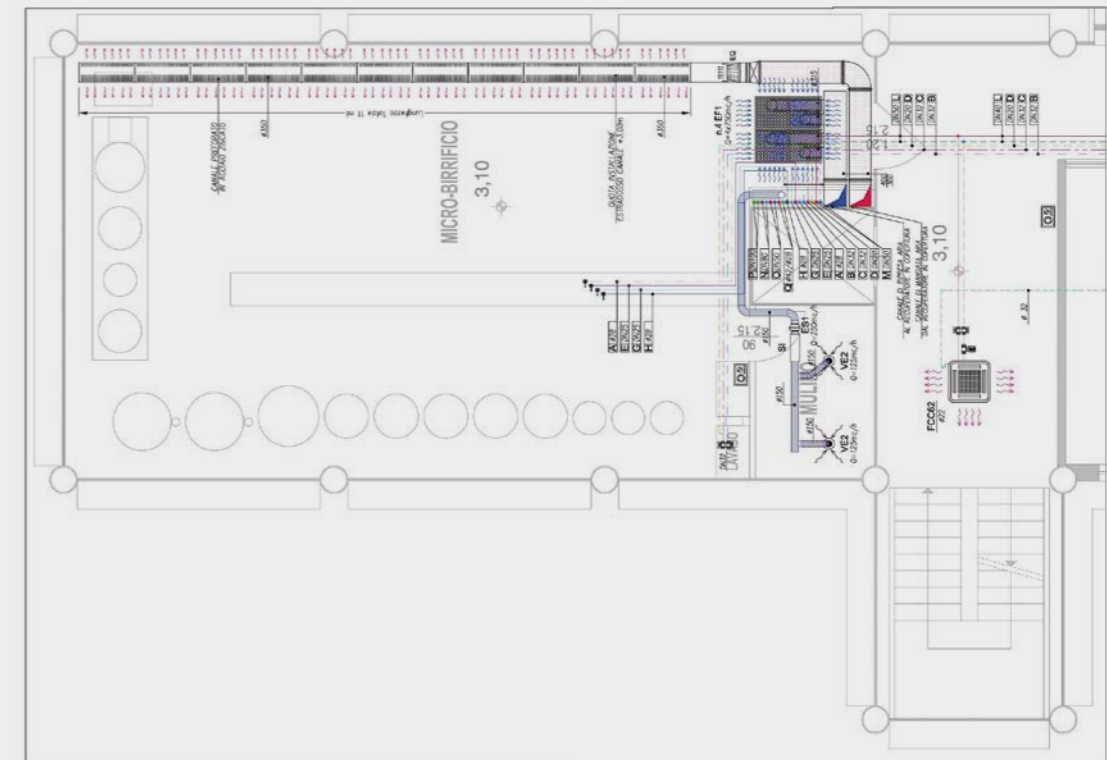
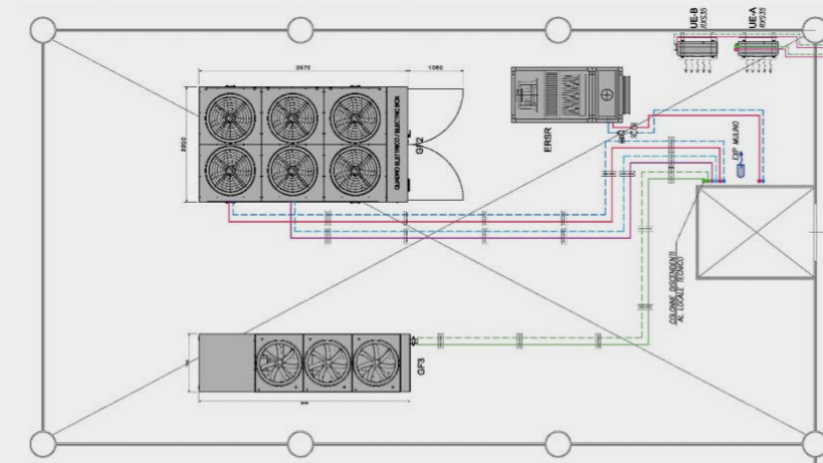
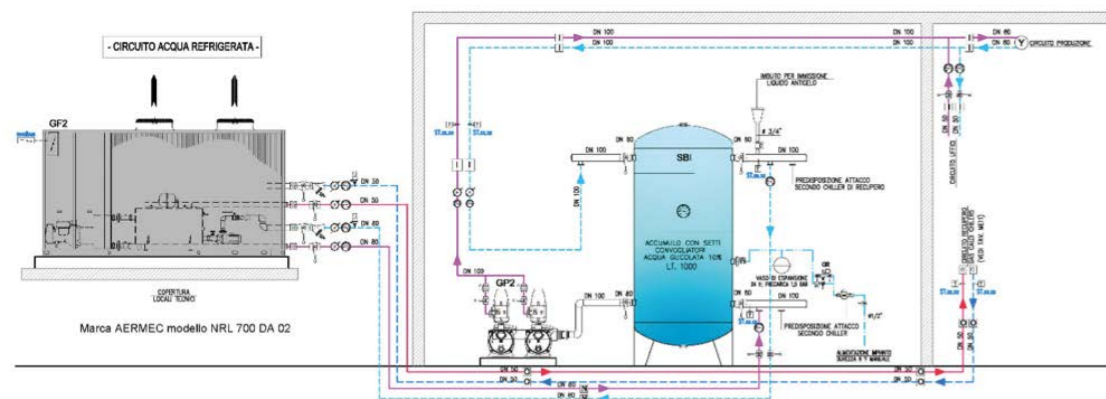
- **NRB1000 ZA DC** (con válvula electrónica para la producción de agua hasta -10°C)
- **Potencia frigorífica:** 207 kW
- **Potencia absorbida:** 81.95 kW
- **EER =** 2.53
- **ESEER =** 4.27
- **Temperatura del aire exterior:** 35°C
- **Temperatura de impulsión del agua:** -3°C
- **Temperatura de retorno de agua:** +2°C

A continuación se muestran las prestaciones de la enfriadora en las condiciones requeridas:

- **NRL0700 DA 02**
- **Potencia frigorífica:** 164.1 kW
- **Potencia absorbida:** 53.6 kW
- **EER =** 3.06
- **Temperatura del aire exterior:** 35°C
- **Temperatura de impulsión del agua:** +7°C
- **Temperatura de retorno del agua:** +12°C
- **Potencia recuperada:** 59.8 kW
- **Temperatura del agua de impulsión:** 50°C
- **Salto térmico:** 5°C

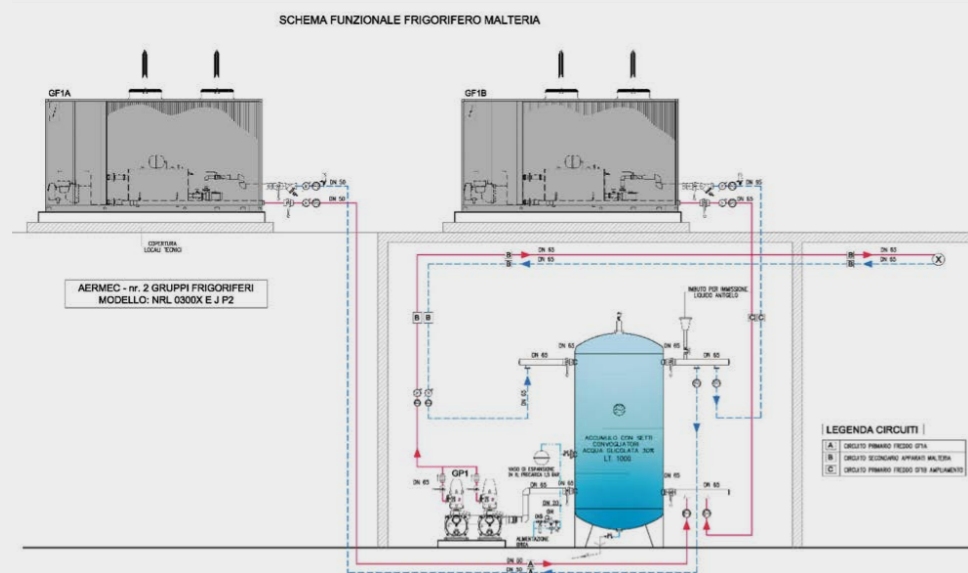
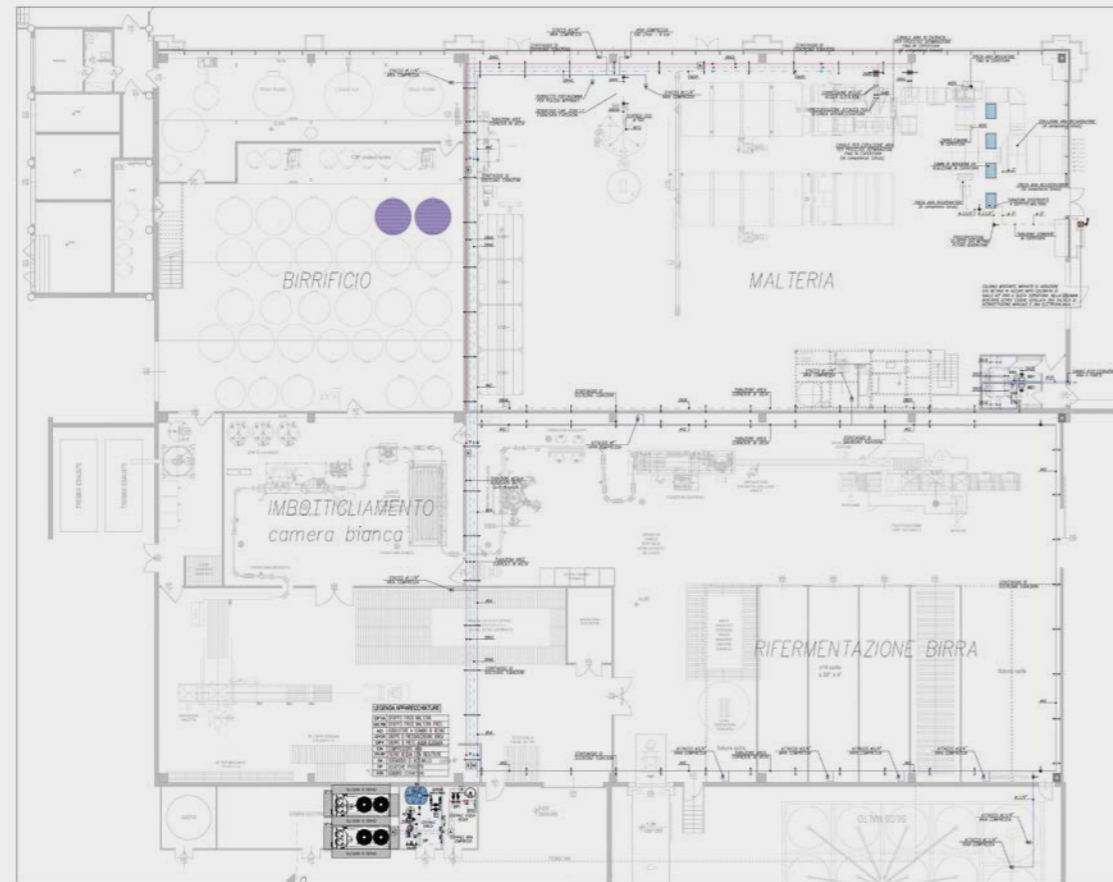
En este caso la enfriadora está equipada con un intercambiador de calor adicional con placas soldadas en AISI316 para la recuperación parcial del calor, de modo que se puede producir frío y calor al mismo tiempo. El circuito caliente está integrado con dos calderas de condensación y un generador de agua caliente sanitaria.

Para facilitar el trabajo de instalación, la unidad ha sido elegida con el kit hidráulico integrado: depósito de almacenamiento con doble bomba cíclica de baja presión de rotación gestionada automáticamente por la tarjeta electrónica para la optimización de las horas de trabajo.



Además, también hay una central termo-frigorífica para la climatización y el proceso productivo de la materia prima con dos grupos frigoríficos instalados en paralelo de la marca AERMEC modelo NRL 0300X E J P2.

- **NRL0300X E J P2** (con válvula electrónica y ventiladores inverter)
- **Potencia de frigorífica:** 65.7 kW
- **Potencia absorbida:** 19.7 kW
- **EER = 3.34**
- **Temperatura del aire exterior:** 35°C
- **Temperatura de impulsión del agua:** +1°C
- **Temperatura de retorno del agua:** +6°C



# Referencias

Para el proceso de vinificación y climatización de entornos, las empresas más importantes de Italia y del mundo eligen a Aermec por la fiabilidad de sus máquinas y por el personal altamente cualificado dispuesto a intervenir en cualquier momento.

---

- **Nestlé**

*Santa Fé – Argentina*

Enfriadora y unidad de tratamiento de aire

- **Conterno Giacomo**

*Monforte d'Alba (CN) – Italia*

Enfriadoras y unidades de tratamiento de aire

- **Pepsi Cola**

*Saint John's – Canadá*

Enfriadoras

- **Mastri Birrai Umbri**

*Gualdo Cattaneo (PG) – Italia*

Enfriadoras, fan coils y recuperadores

- **Criadero de aves de corral**

*Cheboksary – Rusia*

Enfriadoras

- **ENI Spa**

*San Filippo del Mela (ME) - Sicilia - Italia*

Enfriadoras

- **Café Paulig**

*Borovleva – Rusia*

Enfriadoras y fan coils

- **Tenute Loacker – Corte Pavone**

*Montalcino (SI) – Italia*

Enfriadora

- **Ice Rink**

*Riga – Letonia*

Enfriadora

- **Cantina Vivallis**

*Nogaredo (TN) – Italia*

Enfriadoras

- **Château Cheval Blanc**

*Bordeaux – Francia*

Enfriadoras

- **Cantina Simone Giacomo**

*Castelvenere (BN) – Italia*

Bomba de calor, fan coils y recuperadores



