

Napoli, 16 luglio 2020



Ordine degli Ingegneri di Napoli

SISTEMI A POMPA DI CALORE IDRONICI E AD ESPANSIONE DIRETTA PER EDIFICI MODERNI



Rel. Alberto Villa
Fabio Minchio

NOTA SU MATERIALE DIDATTICO

Per ricevere il materiale didattico inviate una email a info@h25.it, riceverete il tutto a stretto giro.

IL GRUPPO VIESSMANN

Sede: Allendorf (Eder), Germania

- Multinazionale a conduzione familiare

1917 Fondazione

12.300 Dipendenti

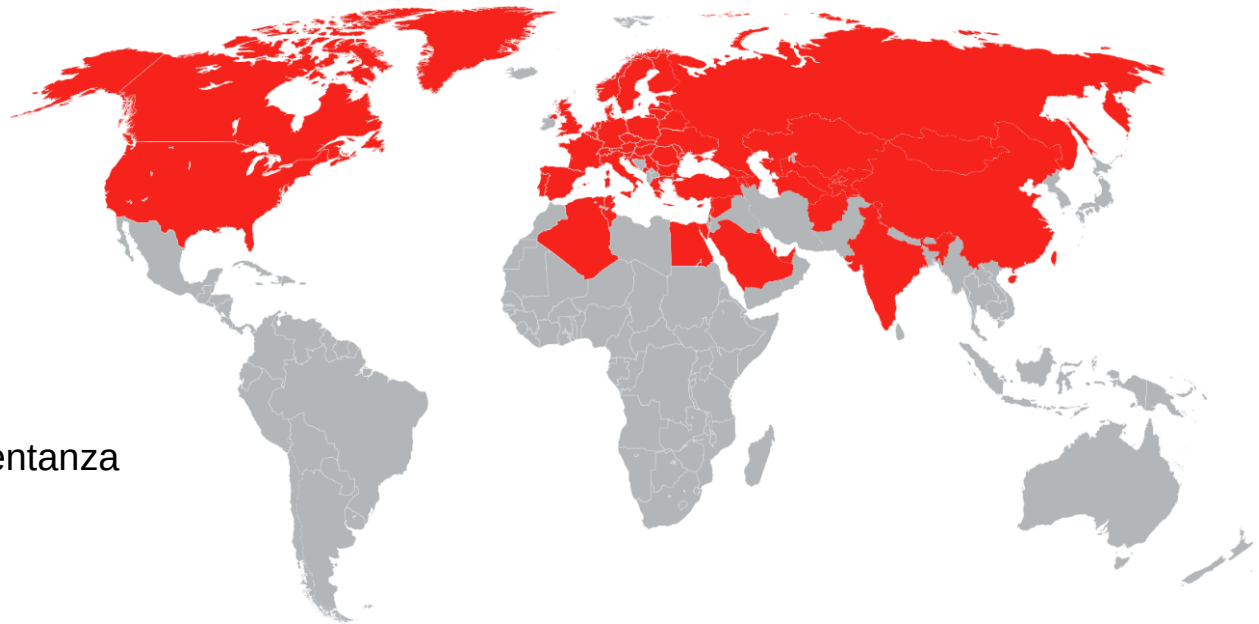
2,65 Fatturato in miliardi di euro

22 Siti produttivi
in 12 paesi

68 Paesi con uffici di rappresentanza

120 Filiali nel mondo

56% Quota di fatturato estero



■ Paesi con uffici di
rappresentanza o
partner commerciali

VISSMANN ITALIA

Sede: Pescantina (VR)

1992 Fondazione

250 Dipendenti

174 Fatturato in milioni di euro

4 Regioni commerciali

13 Filiali

8 Sedi operative

7500 Installatori

2200 Progettisti termotecnici

350 Centri assistenza



PROGRAMMA COMPLETO

Prodotti e soluzioni per ogni esigenza



Residenziale



Industriale



Fotovoltaico

TEMI DELL'INCONTRO

- Contesto normativo/legislativo attuale e potenziali applicazioni delle soluzioni a pompa di calore idronica
- Principi, parametri fondamentali e loro incidenza sull'efficienza delle pompe di calore. Valori di targa e reali di funzionamento
- Accorgimenti idronici per un corretto utilizzo
- Sistemi ibridi con pompa di calore idronica e loro gestione.

Relatore: Alberto Villa - Accademia Viessmann

- Tecnologie per la climatizzazione ad espansione diretta: impianti VRF
 - sistemi in solo freddo, in pompa di calore e a recupero
 - refrigeranti: nuovi refrigeranti, prospettive e problematica
 - elementi di progettazione: UNI EN 378
 - applicazione tipiche: terziario, ristrutturazioni in edifici di pregio
 - incentivazioni

Relatore: Fabio Minchio – *Consulente libero professionista*

ENERGIA PRIMARIA E AMBIENTE



STA ARRIVANDO LA FINE DEL MONDO



Riduzione consumo di energia primaria per ridurre lo sfruttamento del pianeta



Emissioni inquinanti e cambiamenti climatici

OBBIETTIVI PNIEC 2030

CONSUMI MEDI TRIENNIO 2016-2018

Tabella 2: Consumi energia finale e media del triennio 2016-2018 (Mtep)

	2016	2017	2018
Consumo di energia finale	115,9	115,2	116,5
Media del triennio 2016-2018	115,9		

OBBIETTIVI DI RISPARMIO ENERGETICO AL 2030

- 0,8% ANNUO DEL TRIENNIO 2016-2018 
0,927 Mtep annue dal 2021 al 2030
- 50,985 Mtep cumulati al 2030 – 44% in meno rispetto al Triennio 2016-2018
- Stime preliminari a seguito delle misure ITALIA 
57,44 Mtep cumulati – 49 % in meno

OBBIETTIVI PNIEC 2030

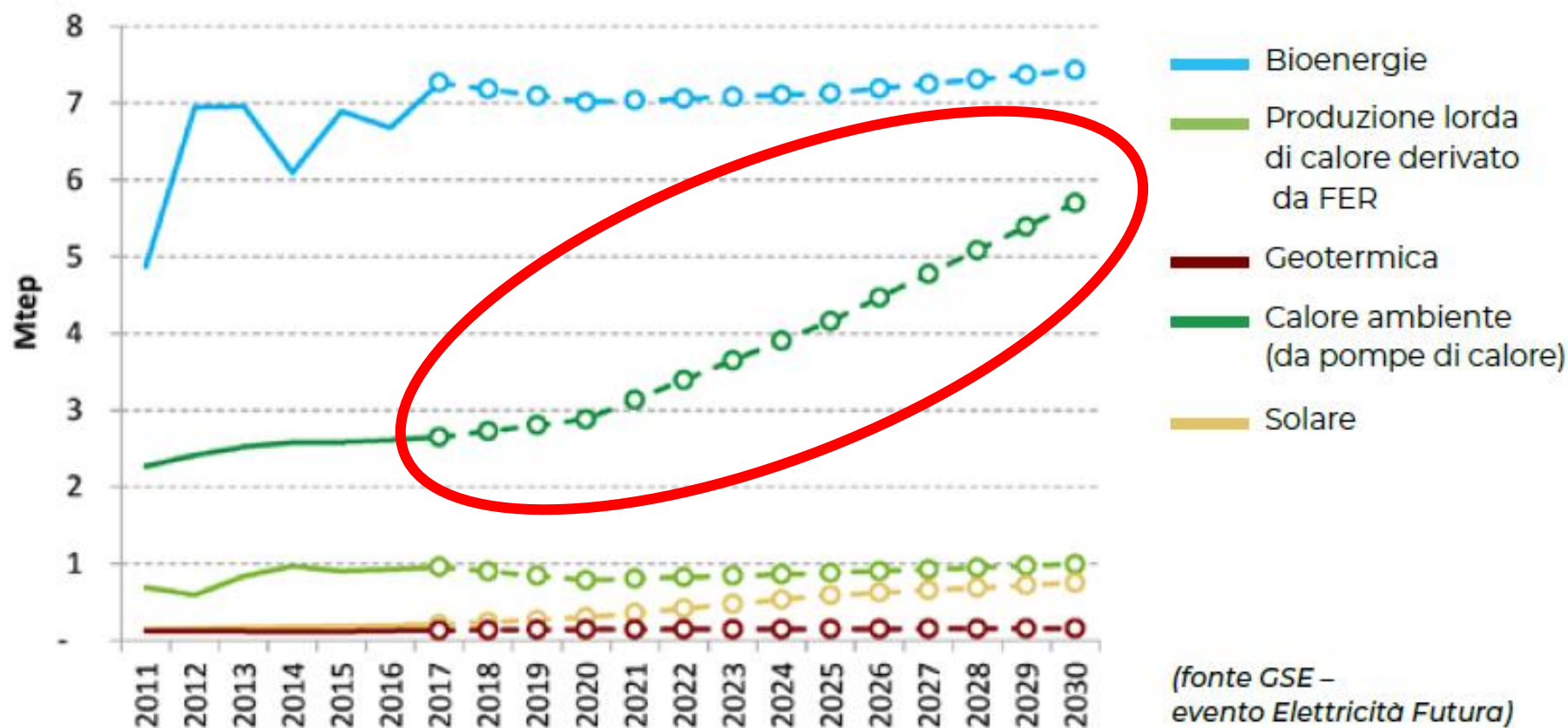
MISURE MESSE IN CAMPO PER CONSEGUIMENTO RISPARMI

- lo schema d'obbligo dei Certificati Bianchi;
- le detrazioni fiscali per gli interventi di efficienza energetica ed il recupero edilizio del patrimonio immobiliare esistente;
- il Conto Termico;
- il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (FNEE);
- il Piano Impresa 4.0;
- il Programma per la Riqualificazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC);
- il Programma di interventi di efficienza energetica promossi dalle politiche di coesione 2021-2027;
- il Piano nazionale di Informazione e Formazione per l'efficienza energetica (PIF);
- le misure per la mobilità sostenibile quali:
 - il rinnovo del parco veicoli del trasporto pubblico locale;
 - gli interventi di shift modale nel trasporto merci.

OBBIETTIVI PNIEC 2030

+ 30% FER RISPETTO A 2018

EVOLUZIONE IN MTEP DELL'ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA FER, FINO AL 2030

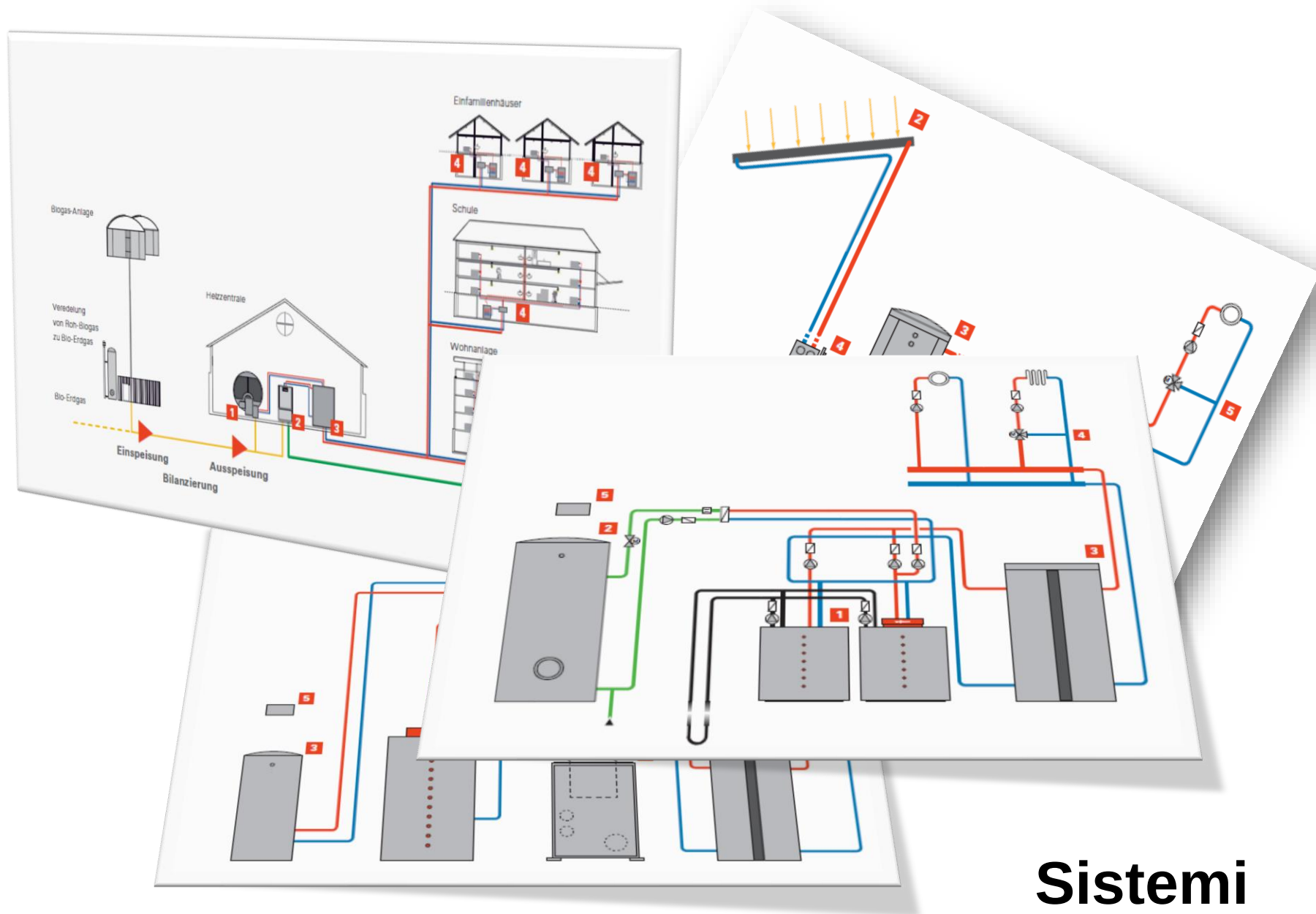


OBBIETTIVI PNIEC 2030

OBBIETTIVI DI INCREMENTO DI ENERGIA PRODOTTA DA FER AL 2030



SOLUZIONI INTEGRATE E CON FONTI RINNOVABILI



Sistemi

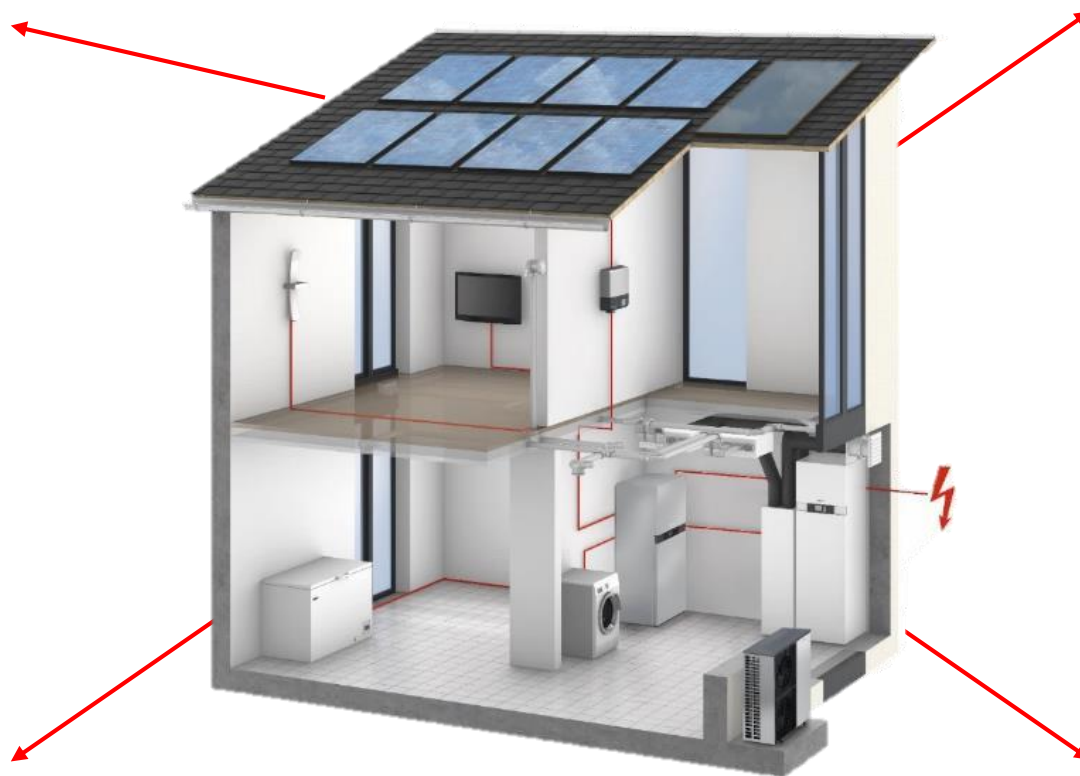
CREARE SPAZI DI VITA PER LE GENERAZIONI A VENIRE

Visione

- ❖ I prodotti devono creare soluzioni efficienti e sostenibili per le future generazioni
- ❖ Devono essere interconnessi e dialogare tra loro per permettere di ottenere soluzioni più rispettose dell'ambiente della singola tecnologia
- ❖ Devono fornire la possibilità di servizi e interattività per un maggior comfort ambientale ed una conduzione attiva e oculata dell'utente finale
- ❖ La semplicità di installazione, utilizzo e manutenzione sono la chiave per raggiungere e mantenere nel tempo le performance previste

INTEGRAZIONE DI SISTEMA

Interazione – Connettività - Monitoraggio



CHI “GUIDA” IL SISTEMA?



LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO NELLE NUOVE COSTRUZIONI

Vincoli

Obblighi quote percentuali di **copertura da fonti rinnovabili** per soddisfare i fabbisogni termici ed elettrici, **Dlgs 3 marzo 2011 n°28 (RES)**, al quale fa riferimento il **DM 26 giugno 2015**

Fabbisogno termico: climatizzazione e ACS prodotto da fonti rinnovabili



50%

Energia prevista per la produzione di ACS



50%

Somma dell'energia prevista per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento **da gennaio 2018**

Fabbisogno elettrico: prodotto da fonti rinnovabili

20W/m²

Potenza elettrica impiegata per ogni m² di superficie occupata in pianta dall'edificio (**20W/m² dal 2017**, 15,4W/m² prima del 2017)

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

Nel caso di riqualificazione, pompe di calore e sistemi ibridi che rispettano i **requisiti prestazionali** minimi richiesti, possono accedere a:

50%

Detrazione fiscale **50%** per ristrutturazioni edilizie, massimo 96.000 € in 10 anni, fino al 31/12/2020

in alternativa

65%

Detrazione fiscale **65%** per efficientamento energetico, in 10 anni, fino al 31/12/2020, massimo 30.000 € per sostituzione impianti di climatizzazione invernale o 100.000 € per riqualificazione energetica

in alternativa

C.T.

Conto Termico 2.0, fondi per 900 milioni di euro annui, incentivo erogato dal GSE per 2 - 5 anni, in unica soluzione fino ai 5.000 €, massimo 65% della spesa sostenuta.
Incentiva **pompe di calore e sistemi ibridi** (factory made, solo se il rapporto tra potenza pdc e potenza caldaia è inferiore a 0,5)
Calcolato in base a potenza nominale pompa di calore, COP e zona climatica dell'installazione.



DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

DECRETO LEGGE 19 MAGGIO 2020 – DECRETO RILANCIO

TITOLO IV – MISURE FISCALI

- + *ART. 119 – Incentivi per efficientamento energetico, sisma bonus, fotovoltaico e colonnine di ricarica di veicoli elettrici*
- + *ART. 121 – Trasformazione delle detrazioni fiscali in sconto sul corrispettivo dovuto e in credito d'imposta cedibile*
- + *ART. 122 – Cessione dei crediti di imposta riconosciuti da provvedimenti emanati per fronteggiare l'emergenza da COVID-19*

- + **MISURA DETRAZIONE FISCALE = 110%**
- + **RIPARTIZIONE DELLA DETRAZIONE = 5 RATE ANNUALI DI PARI IMPORTO**
- + **SPESE SOSTENUTE DAL 1 LUGLIO 2020 AL 31 DICEMBRE 2021**

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

INTERVENTI TRAINANTI

+ Art. 119 - Comma 1 - lettera a)

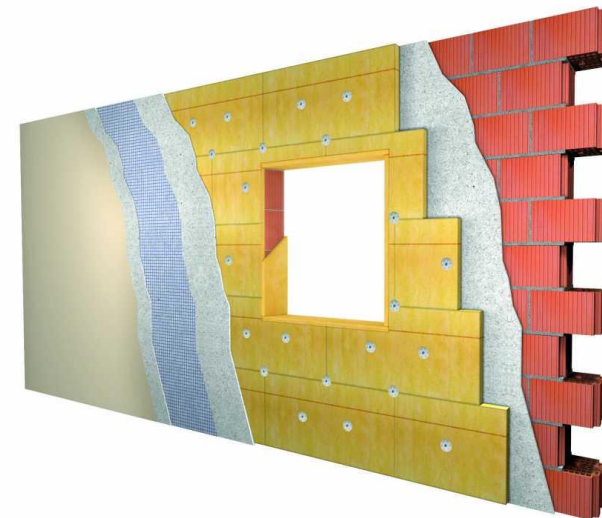
ISOLAMENTO TERMICO

SUPERFICI OPACHE VERTICALI e ORIZZONTALI OLTRE 25% DELLA SUPERFICIE LORDA DISPERDENTE DELL'EDIFICIO

Serramenti sono esclusi dagli interventi trainanti – possono essere inseriti in abbinamento

SPESA MASSIMA IN DETRAZIONE: 60.000 € x numero U.I.

MATERIALI ISOLANTI CONFORMI C.A.M. (criteri ambientali minimi)



DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

BOZZA CONVERSIONE IN LEGGE

6 Luglio 2020

INTERVENTI TRAINANTI

+ Art. 119 - Comma 1 - lettera a)

ISOLAMENTO TERMICO

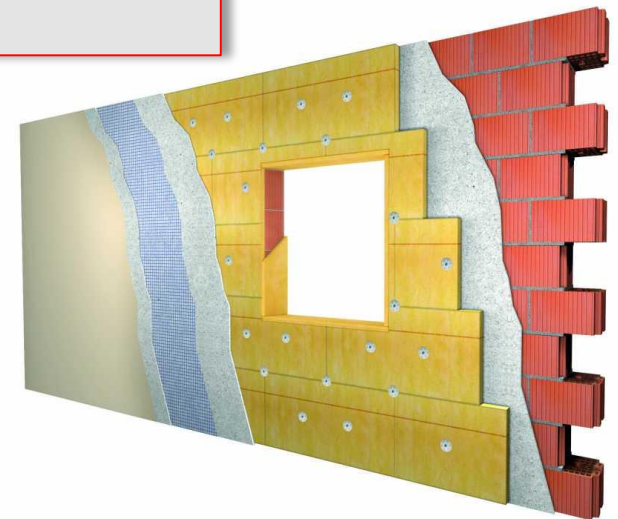
SUPERFICI OPACHE VERTICALI e ORIZZONTALI e **INCLINATE** OLTRE 25% DELLA SUPERFICIE LORDA DISPERDENTE DELL'EDIFICIO o dell'unità immobiliare all'interno di edifici plurifamiliari funzionalmente indipendente e con accessi autonomi (**villette a schiera**)

Serramenti sono esclusi dagli interventi trainanti – possono essere inseriti in abbinamento

SPESA MASSIMA IN DETRAZIONE: ~~60.000 € x numero U.I.~~

- 50.000 € per edifici unifamiliari o indipendenti (villette a schiera)
- 40.000 € x numero U.I. (edifici da 2 a 8 U.I.)
- 30.000 € x numero U.I. (edifici con più di 8 U.I.)

MATERIALI ISOLANTI CONFORMI C.A.M. (criteri ambientali minimi)



DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

INTERVENTI TRAINANTI

+ Art. 119 - Comma 1 - lettera b)

PARTI COMUNI DI EDIFICI - IMPIANTI

Sostituzione impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati per riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS con:

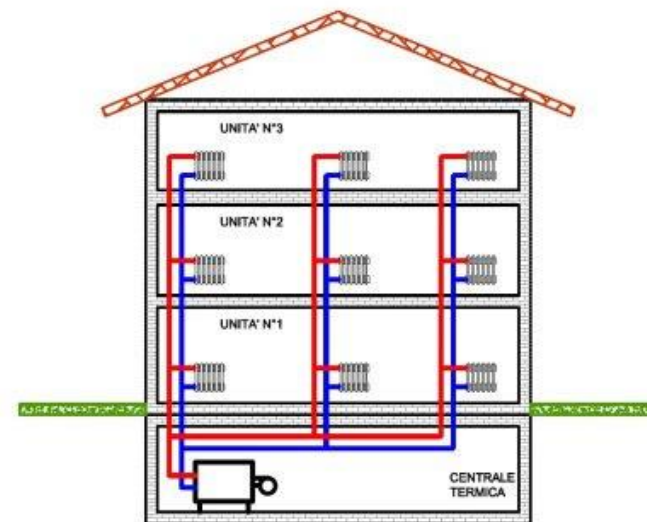
- **caldaie a condensazione** con efficienza almeno classe A
- in **pompa di calore** (anche ibridi).

Anche abbinati a **impianti fotovoltaici** con accumulo o a **microcogenerazione**.

SPESA MASSIMA IN DETRAZIONE: 30.000 € x numero U.I.
(compresa eventuale bonifica amianto)

CALDAIA
CONDENSAZIONE
Classe A

POMPA DI
CALORE



DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

INTERVENTI TRAINANTI

BOZZA CONVERSIONE IN LEGGE

6 Luglio 2020

+ Art. 119 - Comma 1 - lettera b)

PARTI COMUNI DI EDIFICI - IMPIANTI

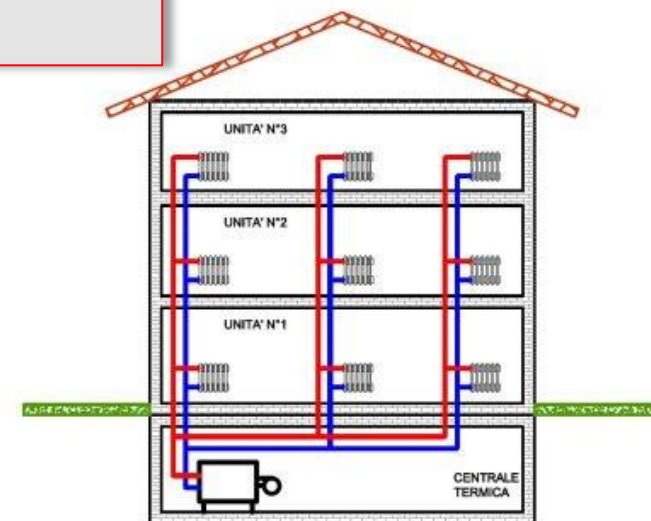
Sostituzione impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati per riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS con:

- **caldaie a condensazione** con efficienza almeno classe A
 - in **pompa di calore** (anche ibridi o geotermici).
- anche abbinati a **impianti fotovoltaici** con accumulo.
- Ovvero con impianti a microgenerazione **o a collettori solari**
 - Ovvero, nei comuni montani non interessati dalle infrazioni UE 2014 e 2015 sulle emissioni, con l'allaccio a sistemi di teleriscaldamento efficiente (secondo 102/2014).

SPESA MASSIMA IN DETRAZIONE: ~~30.000 € x numero U.I.~~

- 20.000 € x numero U.I. (edifici da 2 a 8 U.I.)
- 15.000 € x numero U.I. (edifici con più di 8 U.I.)

(compresa eventuale bonifica amianto)



DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

INTERVENTI TRAINANTI

+ Art. 119 - Comma 1 - lettera c)

EDIFICI UNIFAMILIARI – IMPIANTI

Sostituzione impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti per riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS in **POMPA DI CALORE** (anche ibridi).

Anche abbinati a **impianti fotovoltaici** con accumulo o a **microcogenerazione**.

SPESA MASSIMA IN DETRAZIONE: 30.000 € (compresa eventuale bonifica amianto)



~~CALDAIA
CONDENSAZIONE
Classe A~~

POMPA DI
CALORE



DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

BOZZA CONVERSIONE IN LEGGE

6 Luglio 2020

INTERVENTI TRAINANTI

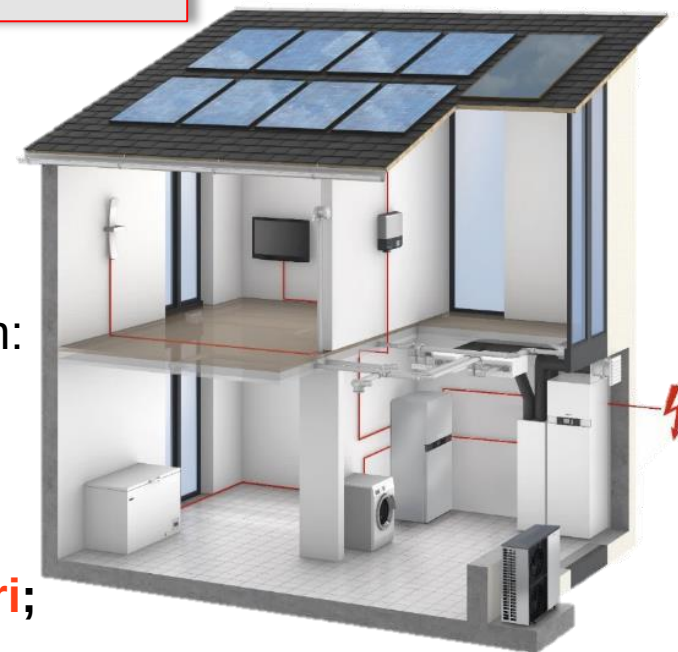
+ Art. 119 - Comma 1 - lettera c)

EDIFICI UNIFAMILIARI o indipendenti (villette a schiera) – IMPIANTI

Sostituzione impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti per riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS con:

- **caldaie a condensazione** con efficienza almeno classe A
 - in **pompa di calore** (anche ibridi o geotermici).
- anche abbinati a **impianti fotovoltaici** con accumulo.
- Ovvero con impianti a microcogenerazione **o a collettori solari**;
 - Ovvero, nei comuni montani non interessati dalle infrazioni UE 2014 e 2015 sulle emissioni con l'allaccio a sistemi di teleriscaldamento efficiente (secondo 102/2014) oppure, per aree non metanizzate all'interno di questi comuni, con caldaie a biomassa con prestazioni emissive elevate (5 stelle).

SPESA MASSIMA IN DETRAZIONE: 30.000 € (compresa eventuale bonifica amianto).



DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

ALTRI INTERVENTI

Aliquota = 110% solo se abbinati ad almeno un «TRAINANTE»
+ rispetto condizioni: Doppio salto APE + requisiti minimi

ALTRI INTERVENTI EFFICIENZA ENERGETICA EX ECOBONUS

Tutti gli interventi di efficienza energetica previsti dal
DL 63/2013 art.14
(se ci sono vincoli edilizi, urbanistici o ambientali che impediscano
l'intervento trainante → anche senza trainante)

SISMABONUS

Interventi adeguamento sismico

FOTOVOLTAICO

Impianti installati su edifici, connessi alla rete

ACCUMULO

Sistemi di accumulo integrati negli impianti FV

RICARICA VEICOLI

Installazione di infrastrutture per la ricarica di veicoli
elettrici negli edifici

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

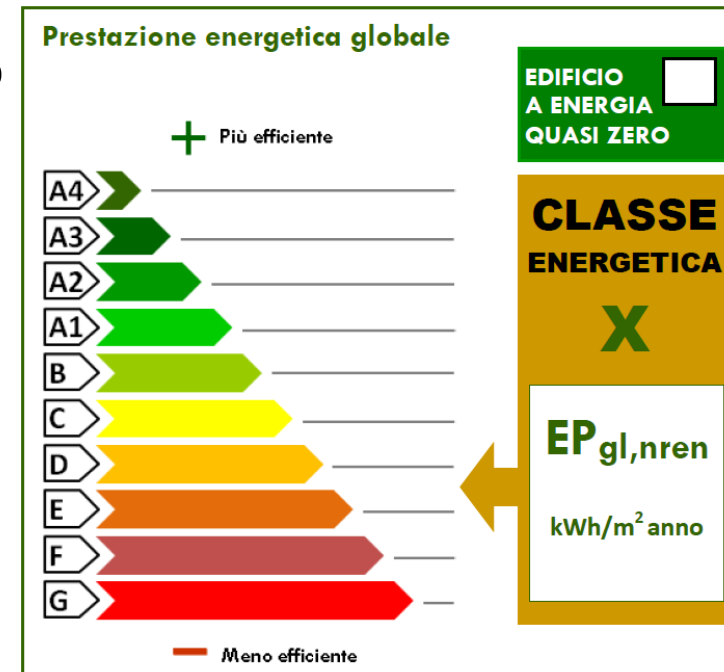
110%

CONDIZIONI PER OTTENIMENTO SUPERBONUS 110% (Su interventi efficienza energetica)

1. MIGLIORAMENTO DI DUE CLASSI ENERGETICHE DELL'EDIFICIO o delle unità immobiliari indipendenti (villette a schiera)

Se non possibile migliorare di due classi è sufficiente il conseguimento della classe energetica più alta

Da dimostrare con APE ante e post operam attraverso dichiarazione asseverata.



2. RISPETTO DEI REQUISITI MINIMI PREVISTI DAL DL 63/2013 ART. 14

Sono i requisiti tecnici che indicano: le caratteristiche prestazionali o di prodotto dei vari componenti, i massimali di detrazione per ogni intervento

Si attendono i regolamenti attuativi (Nel periodo di transizione valgono i decreti del 2007/2008)

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

A CHI SPETTA?

BOZZA CONVERSIONE IN LEGGE
6 Luglio 2020

INTERVENTI EFFETTUATI DA:

- + CONDOMINI
- + PERSONE FISICHE al di fuori dell'esercizio di impresa, **fino a un massimo di due unità immobiliari**
Sono esclusi gli edifici unifamiliari adibiti a seconde case (oltre a due u.i.) e gli immobili delle Imprese, soggetti IRES, in entrambi i casi a meno che siano all'interno di un condominio (intervento su parti comuni)
Sono escluse la categorie catastali A/1, A/8 e A/9 (case signorili, ville e castelli)
- + IACP (istituti autonomi case popolari) per interventi di edilizia residenziale pubblica, **per i quali vale la proroga fino al 30/6/2022**
- + cooperative di abitazione su immobili dello stato
- + *Organizzazioni non lucrative di utilità sociale, organizzazione di volontariato, associazioni di promozione sociale*
- + *Associazioni e società sportive dilettantistiche per le parti di immobili adibite a spogliatoi*

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

CESSIONE DEL CREDITO E SCONTO IN FATTURA

- + ART. 121 - Sono ammessi, in alternativa all'utilizzo diretto della detrazione fiscale **spettante**:

- a) **SCONTO IN FATTURA**

Contributo **di importo massimo pari al corrispettivo dovuto (max 100%)**, anticipato **dai fornitori** e da questi ultimi recuperato sotto forma di credito di imposta, **di importo pari alla detrazione spettante (110%)**, con facoltà di successiva cessione del credito ad altri soggetti, compresi gli istituti di credito e gli intermediari finanziari.

- b) **CESSIONE DEL CREDITO**

Cessione di un credito di imposta di pari ammontare, con facoltà di successiva cessione del credito ad altri soggetti, compresi gli istituti di credito e gli intermediari finanziari

- + L'opzione può essere esercitata in relazione a ciascun Stato Avanzamento Lavori.
Per gli interventi necessari per ottenere il Superbonus gli stati di avanzamento lavori non possono più di due per ciascun intervento complessivo e ciascun SAL deve riferirsi ad almeno il 30% del medesimo intervento

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

CESSIONE DEL CREDITO E SCONTO IN FATTURA

+ ART. 121 – INTERVENTI IN DEROGA AMMESSI ALLA CESSIONE DEL CREDITO E ALLO SCONTO IN FATTURA

Oltre alle detrazioni legate a ecobonus e sismabonus (art. 119), sono ammesse alla cessione o allo sconto in fattura, in deroga rispetto ai DL 63/2013 e DL 90/2013, e con i termini temporali previsti originariamente

- tutte le detrazioni legate alla ristrutturazione delle abitazioni
- gli interventi di riqualificazione sismica anche in zona sismica 4,
- gli interventi di riqualificazione energetica previsti dal DL 63/2013 non ammessi al superbonus 110%
- il bonus facciate

Sono trasformabili in crediti cedibili in compensazione anche le detrazioni relative a interventi passati sulla base delle rate residue di detrazioni non fruite. Il credito di imposta è usufruito con la stessa ripartizione in quote annuali con la quale sarebbe stata utilizzata la detrazione.

La quota di credito di imposta non utilizzata nell'anno non può essere usufruita negli anni successivi e non può essere richiesta a rimborso.

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

BOZZA CONVERSIONE IN LEGGE
6 Luglio 2020

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

CESSIONE DEL CREDITO E SCONTO IN FATTURA

- + Necessario VISTO DI CONFORMITÀ che attesta la sussistenza dei presupposti per accesso, a carico del consulente fiscale (commercialisti e CAF)

L'opzione di scelta (sconto o cessione) va comunicata per via telematica all'Agenzia delle Entrate con procedure da emanare (entro 30 giorni)

Il soggetto che rilascia il visto di conformità trasmette all'AdE l'opzione scelta dal cliente e verifica la presenza delle asseverazioni e delle attestazioni del progettista

- + Necessario ASSEVERAZIONE DEL TECNICO per tutti gli interventi di efficienza energetica per:

- Rispetto dei requisiti art.14 DL 63/2013
- Congruità delle spese - **secondo prezziari di regioni/province autonomi o listini ufficiali o listini delle locali camere di commercio o, al ribasso, prezzi di mercato in base al luogo di intervento.**
- Doppio salto di classe energetica

Le asseverazioni del tecnico, **da rilasciare al termine dei lavori o per ogni SAL secondo art. 121**, sono da trasmettere ad ENEA con modalità da definire entro 30 giorni

I tecnici devono stipulare una polizza assicurativa con massimale > 500.000 €

- + Le spese per asseverazioni del tecnico e per il visto di conformità sono tra le spese detraibili

DETRAZIONI E INCENTIVI

Ristrutturazioni e riqualificazioni energetiche

SUPERBONUS 110% - Decreto 19 Maggio 2020

110%

CRITICITA'

- + ITER BUROCRATICO MOLTO COMPLESSO - Passaggio dalle banche o da un ulteriore soggetto – Richiesta di ASSEVERAZIONE del TECNICO – Trasmissione documentazione ENEA – Richiesta del VISTO DI CONFORMITÀ del consulente fiscale
- + SCONTO IN FATTURA – accordo e collaborazione tra le parti (cliente e Installatore)
- + DECRETI ATTUATIVI - MISE deve produrre i decreti attuativi - ENEA/AGENZIA DELLE ENTRATE devono produrre le guide per le trasmissioni/compilazioni varie
- + PROFESSIONISTA RESPONSABILITA' – rischio sanzioni – assicurazione
- + ASSEMBLEA DI CONDOMINIO - Nei condomini gli interventi devono passare da assemblea condominiale → possibili difficoltà su interventi invasivi come cappotto
- + TEMPI STRETTI su interventi importanti

POMPE DI CALORE – CERTIFICAZIONI E GAS REFRIGERANTI

+ OBBLIGO LIBRETTO DI IMPIANTO

Decreto del Presidente della Repubblica (DPR) 74/2013 → Qualsiasi potenza → Catasto Regionale

+ CONTROLLO EFFICIENZA ENERGETICA

Ogni 4 anni per Pot da 12 a 100 kW – Ogni 2 anni per Pot > 100 kW → non c'è la norma UNI!

+ F GAS - Se c'è gas a potenziale effetto serra (GWP)

D.P.R. n. 146 del 16 novembre 2018, che attua il Regolamento (UE) 517/2014 sui gas fluorati ad effetto serra

- Controlli periodici perdite e tenuta di un registro in funzione del tipo di gas e della quantità di refrigerante (da 3 a 24 mesi) → tecnico con patentino e certificazione F Gas
- Se gas > 3 kg (circa 10-12 kW) ogni anno dichiarazione sull'emissione di gas fluorati dell'anno precedente

+ Certificazione FER

Obbligatoria per installatori che installano impianti alimentati da FER (pompe di calore)

+ PHASE DOWN HFC

Riduzione al 2030 dell'introduzione dei gas HFC (19% dei valori del 2015) → aumento dei prezzi → utilizzo di HFO (**R32**, specifico per raffredd. e non adatto ad alte T e **R1234ze**, idoneo per produzione ACS o alte potenze)

IL MERCATO DELLE POMPE DI CALORE

Pezzi venduti in Europa

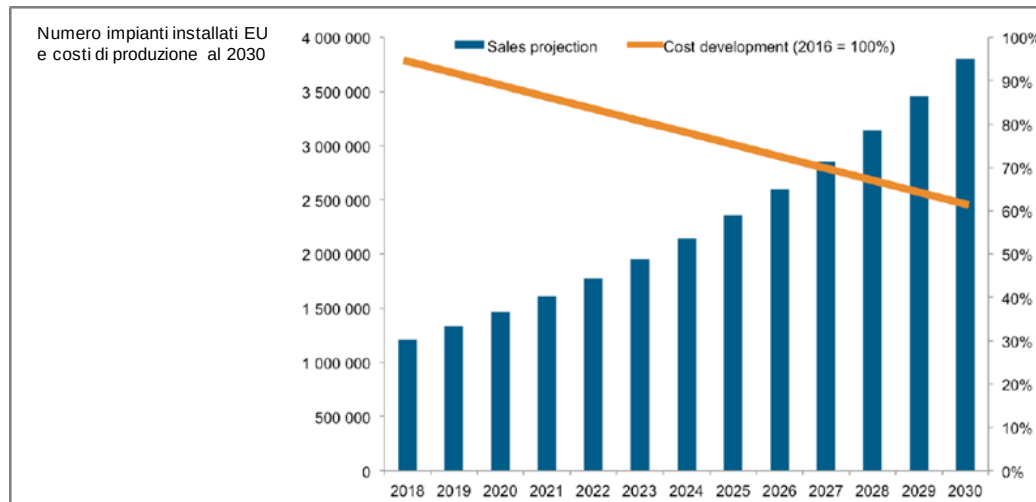


Table 5.11-3: Heat pump sales development - Italy ("H-" indicates primary heating function)

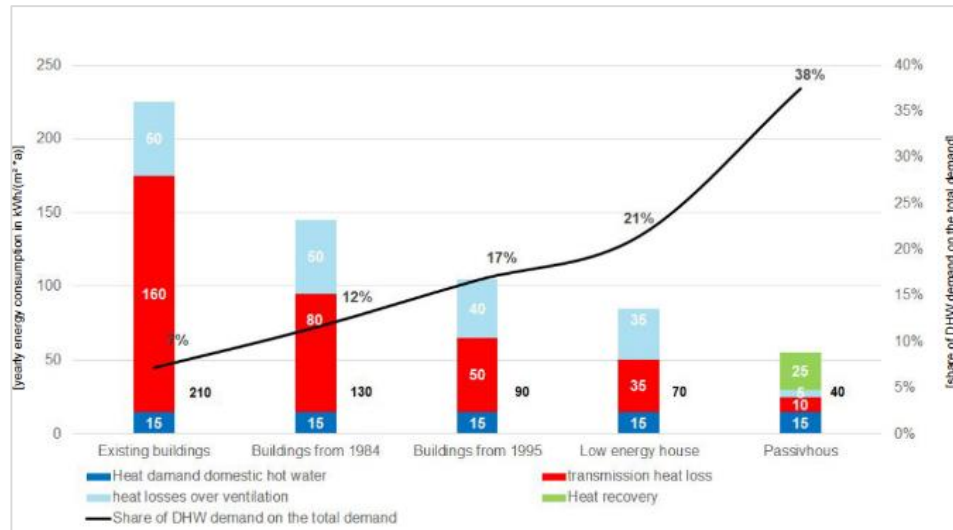
Heat pump type	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2017 vs 2016
H-ground/water	806	763	0	0	0	0	-
H-air/water	345	327	598	603	674	0	-100%
Sanitary hot water	0	0	1 551	2 000	2 944	3 505	19.1%
Hybrid HP	0	0	0	3 276	4 534	6 707	47.9%
Reversible HP - air / water	12 451	14 921	15 953	22 282	26 286	32 991	25.5%
Reversible HP - brine / water	903	913	696	848	762	766	0.52%
Reversible HP - air / air	88 399	85 906	70 566	80 994	129 022	117 050	-9.3%
Reversible HP - VRF	12 307	11 756	11 381	13 618	16 583	17 831	7.5%
Total	115 211	114 586	100 745	123 621	180 805	178 850	

- Contesto normativo FER
- Incremento prestazioni
- Costi investimento
- Costi di esercizio
- Ampliamento funzioni di interfaccia edificio-impianto
- Ampliamento possibili layout edificio - impianto

«Ogni 8 anni assisteremo al raddoppio degli impianti a pdc installati»

SVILUPPO TECNOLOGICO

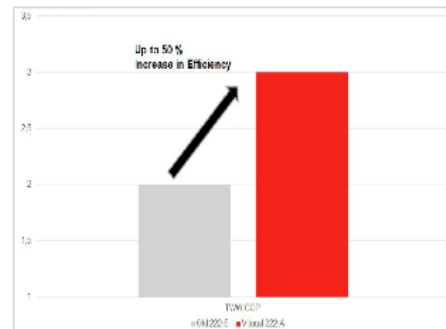
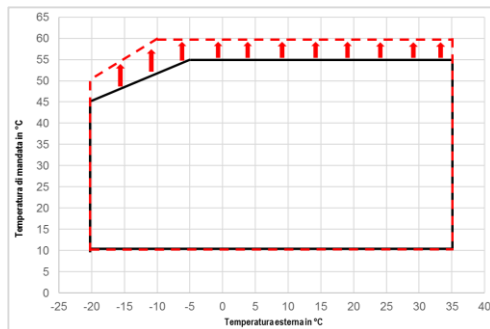
Incremento performance acqua calda sanitaria



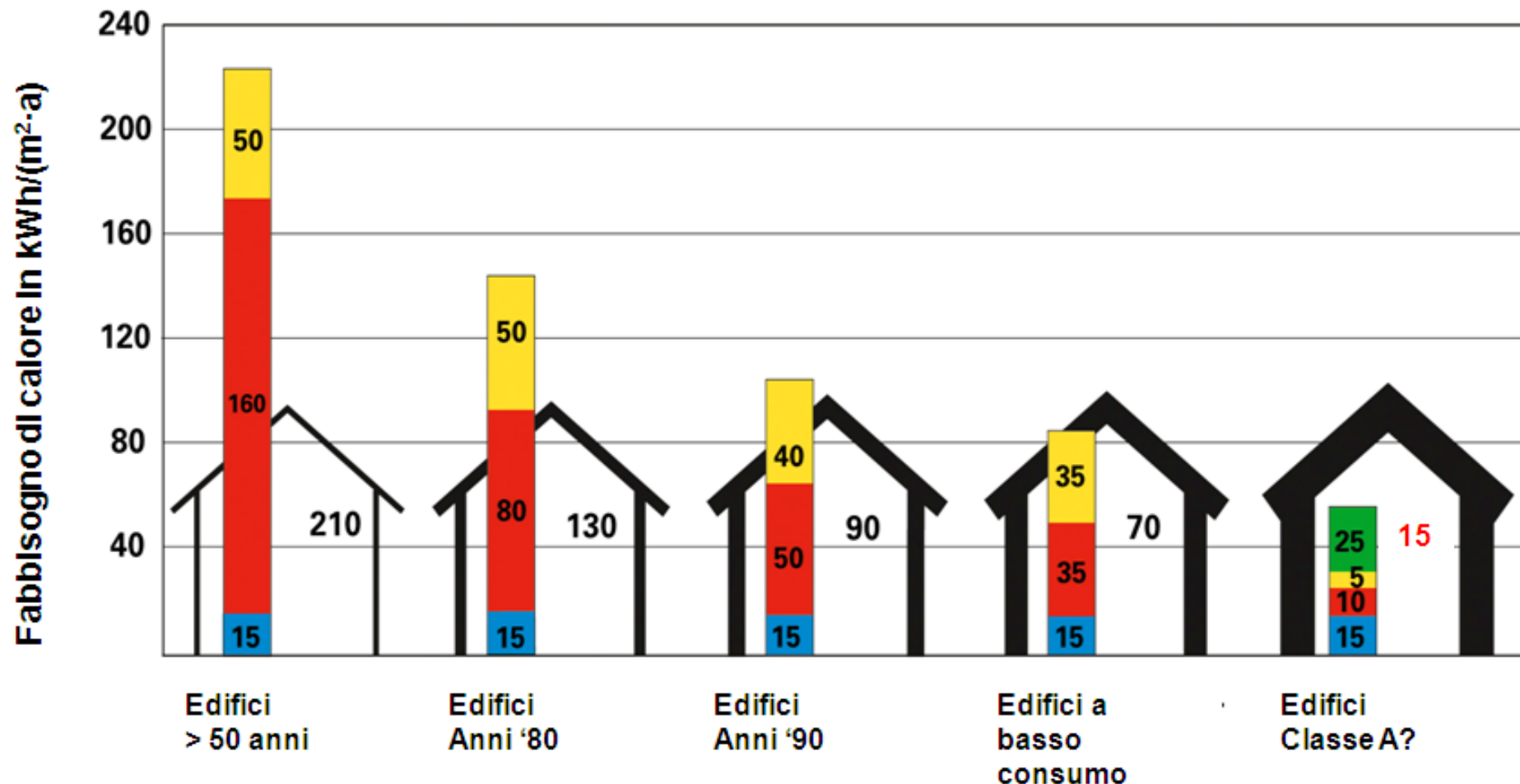
Fabbisogno ACS predominante
nell'edilizia moderna

Sviluppo tecnologico pompe di calore:

- Aumento temperature operative
- Aumento COP
- Flessibilità di utilizzo
- Integrazione fonti energetiche

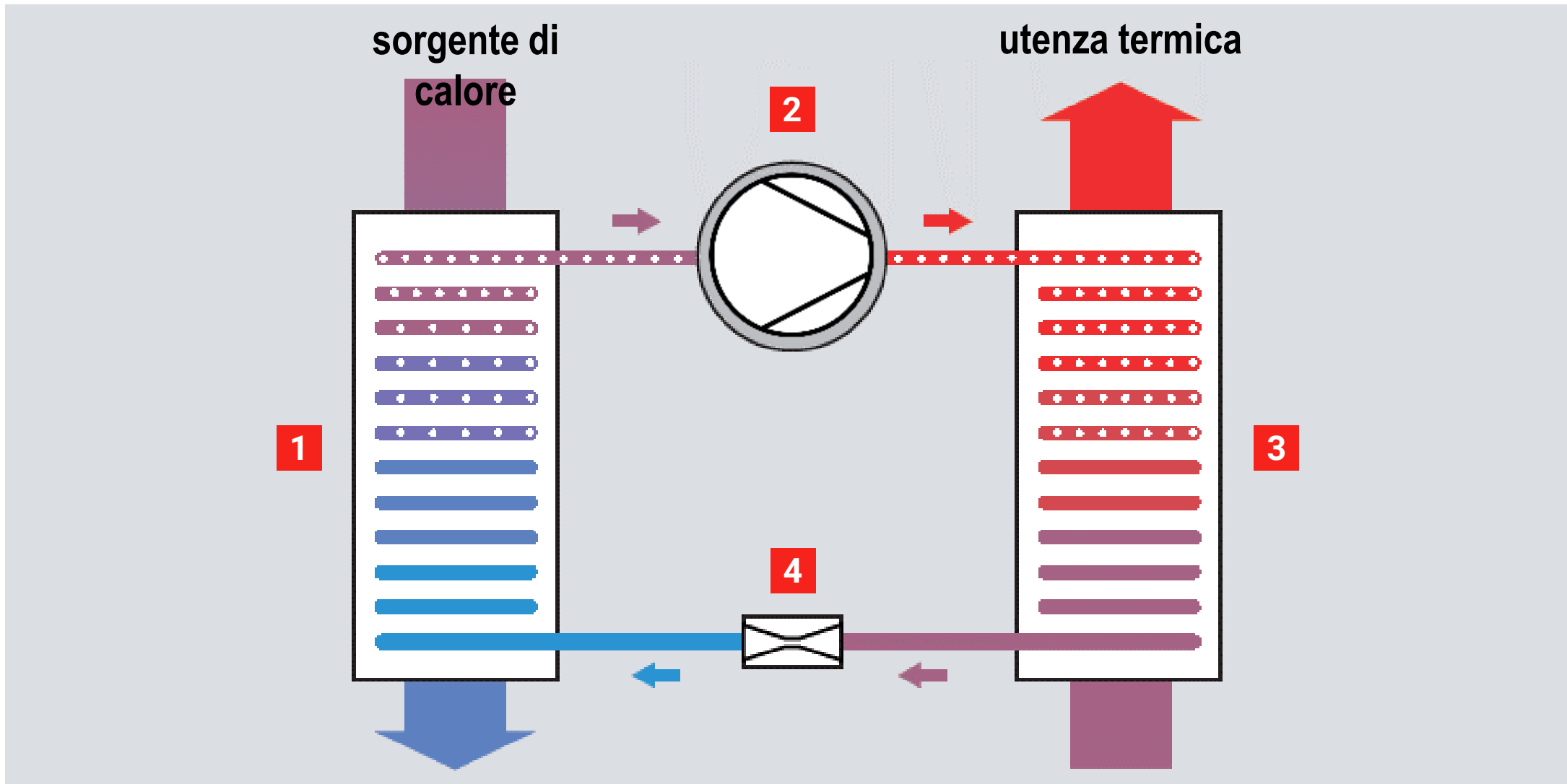


PERDITE ENERGETICHE PER VENTILAZIONE DEGLI AMBIENTI



- Quota recupero del calore
- Fabbisogno di calore per ventilazione ambienti (perdite di calore per ricambio aria)
- Fabbisogno di calore di trasmissione (perdite di calore a attraverso il rivestimento edificio)
- Fabbisogno di calore per produzione acqua calda sanitaria

IL CICLO FRIGORIFERO



 **vapore**

liquido

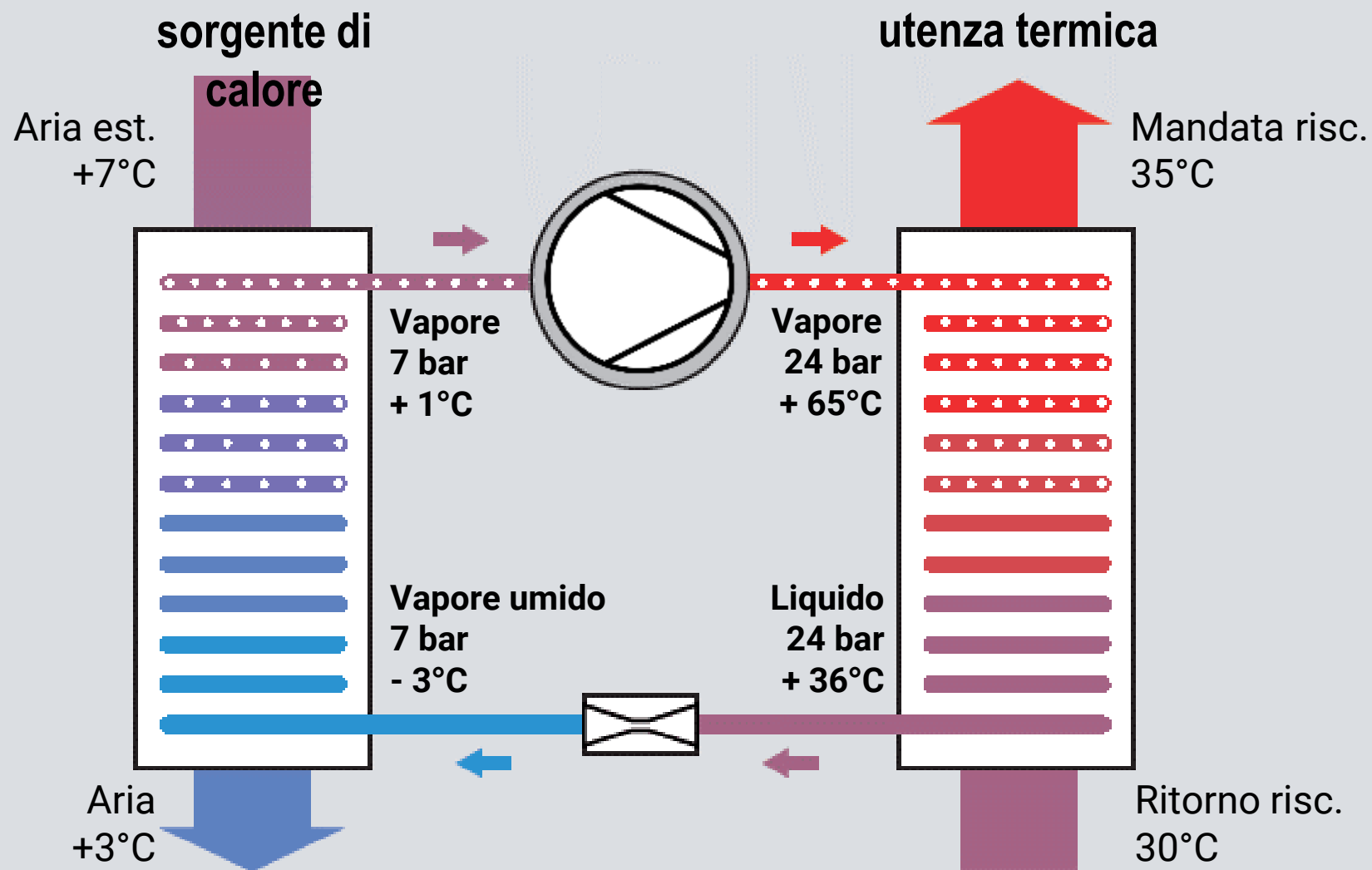
1 Evaporatore

2 Compressore

3 Condensatore

4 Organo di laminazione

IL CICLO FRIGORIFERO



R410A

SORGENTI RINNOVABILI NATURALI



ACQUA

Acque superficiali (fiumi, laghi) e acque di falda

Circuito aperto: si devono richiedere permessi di prelievo e reimmissione

acqua / acqua W10/W35



TERRA

Sonde geotermiche verticali in perforazioni di profondità, orizzontali in sbancamento / trincea

Circuito chiuso

terra / acqua B0/W35



ARIA

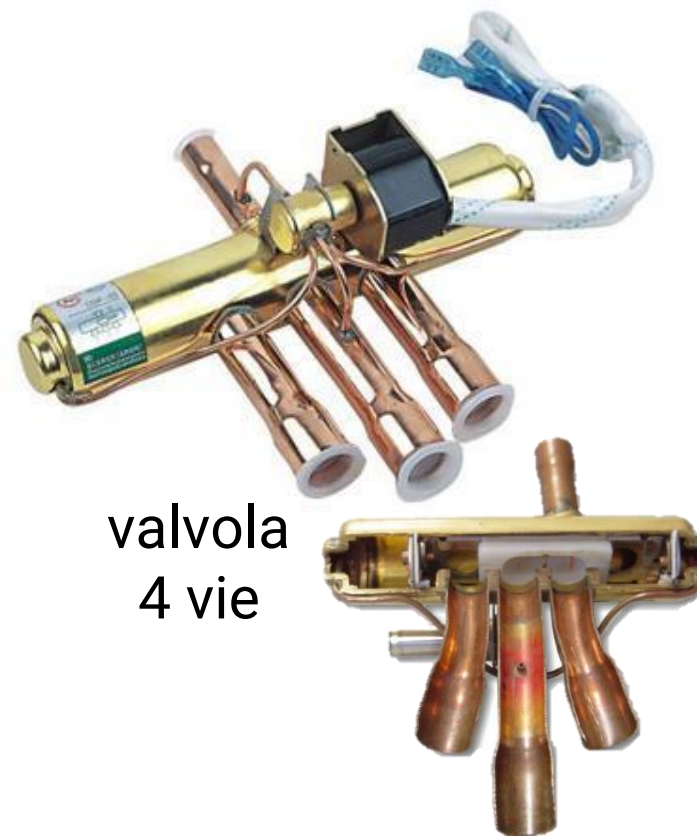
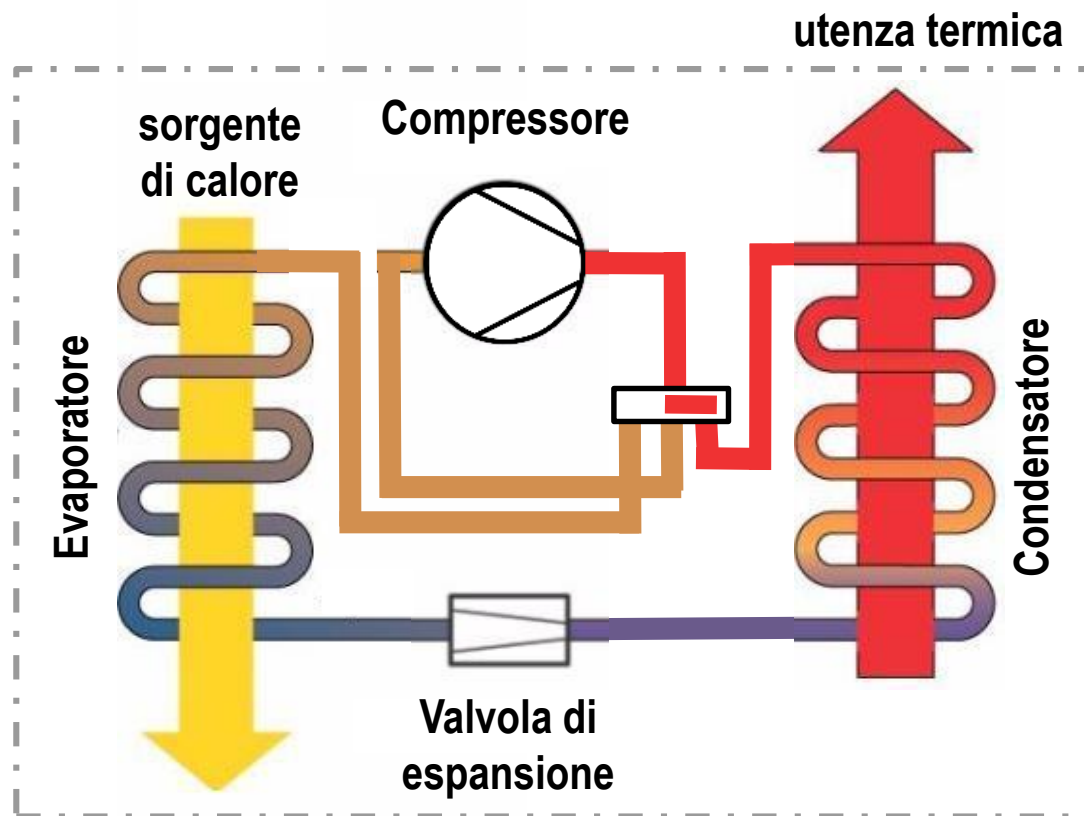
Aria esterna

Semplicità di sfruttamento

Temperatura dipendente dalle condizioni climatiche

aria / acqua A7/W35

PDC MONOBLOCCO



Installazione esterna

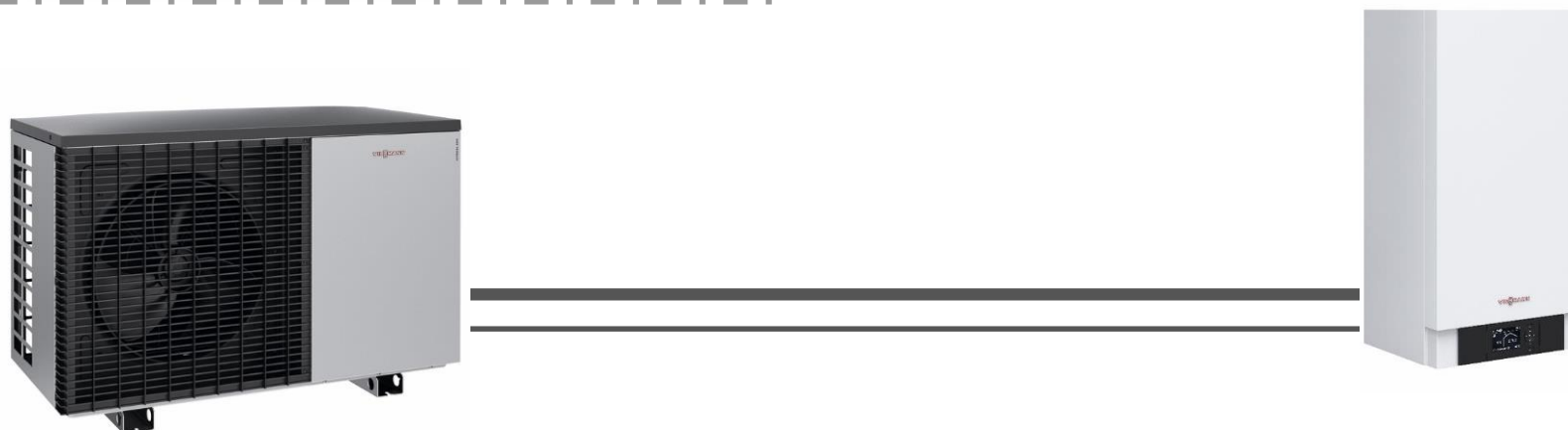
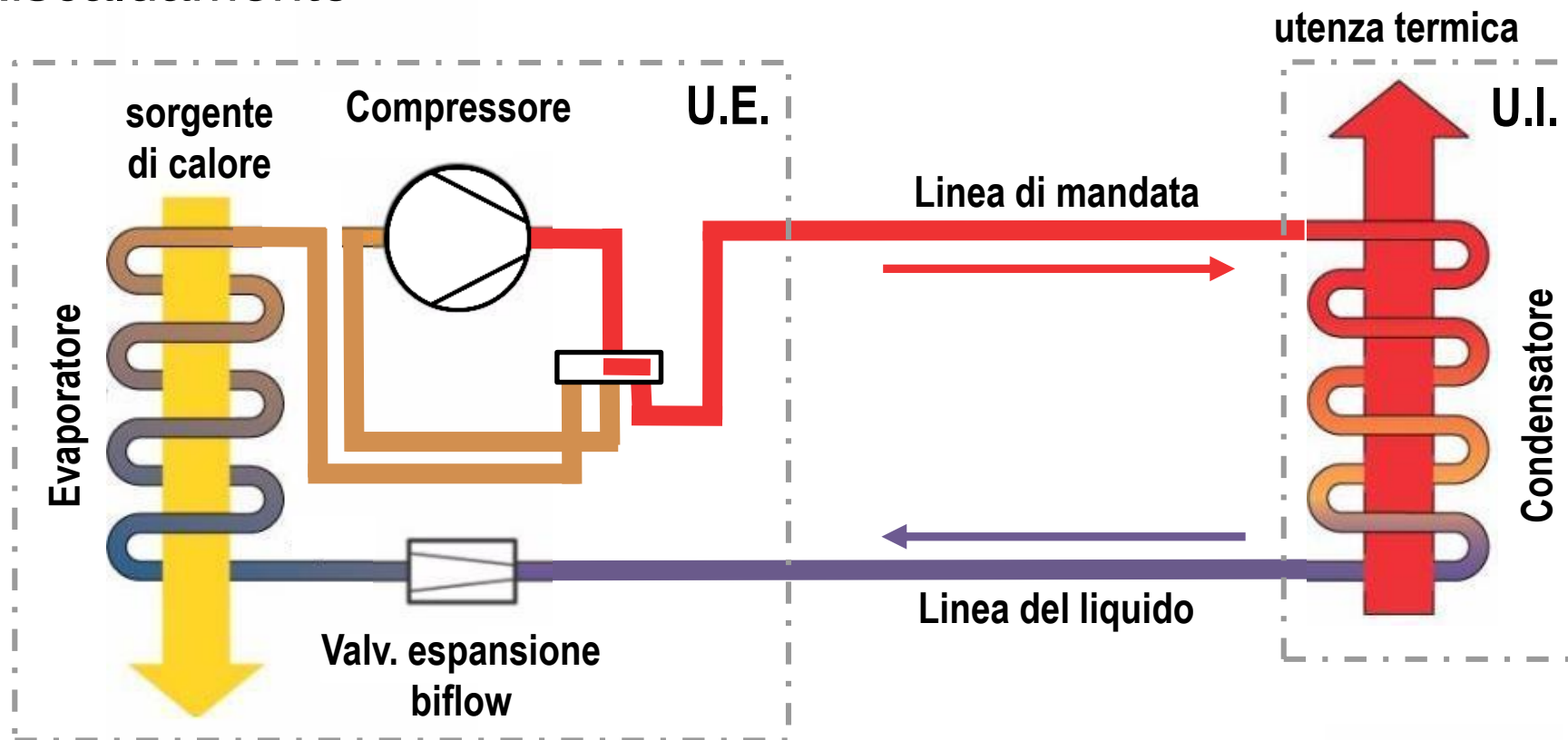
OPPURE



Installazione interna

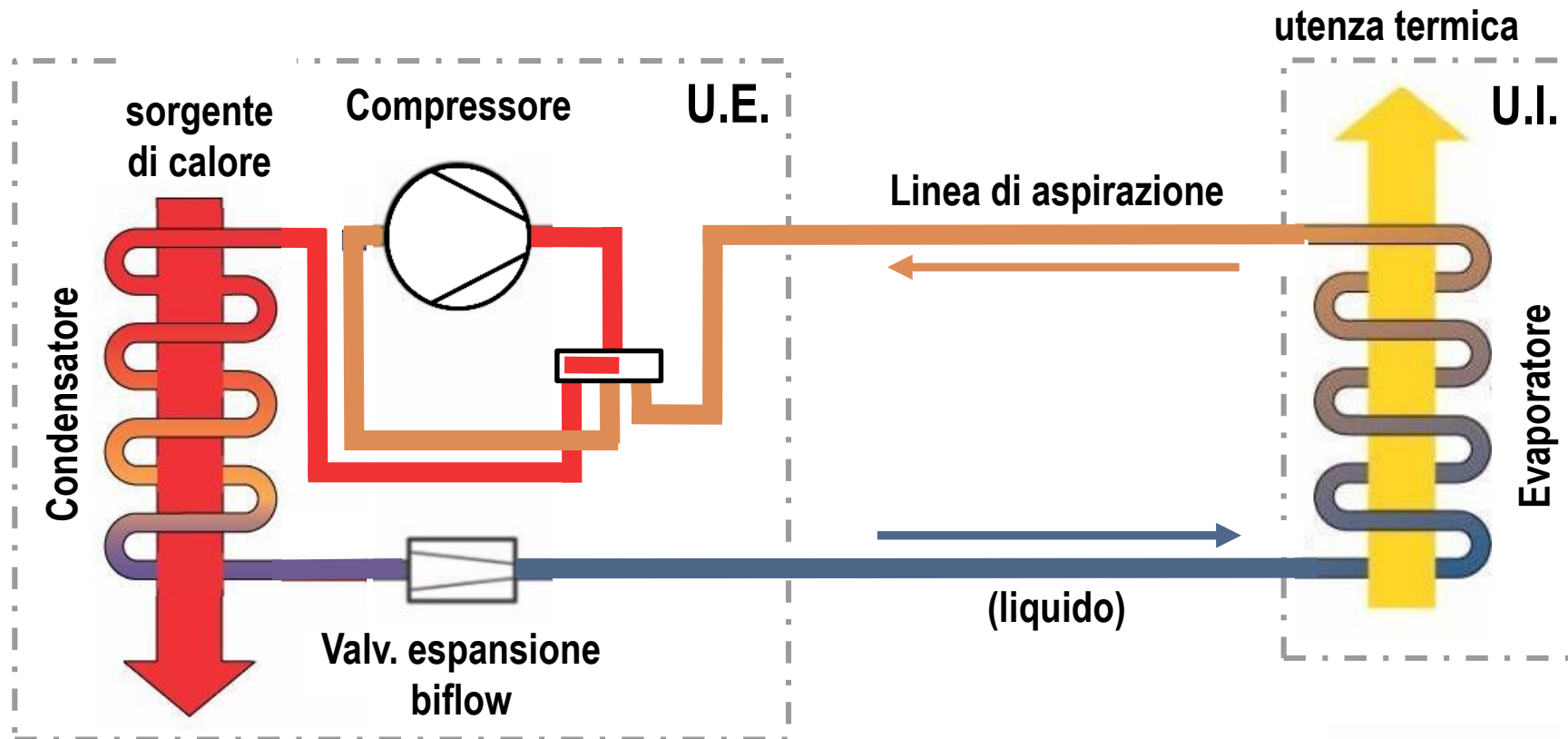
PDC TIPO SPLIT

Riscaldamento



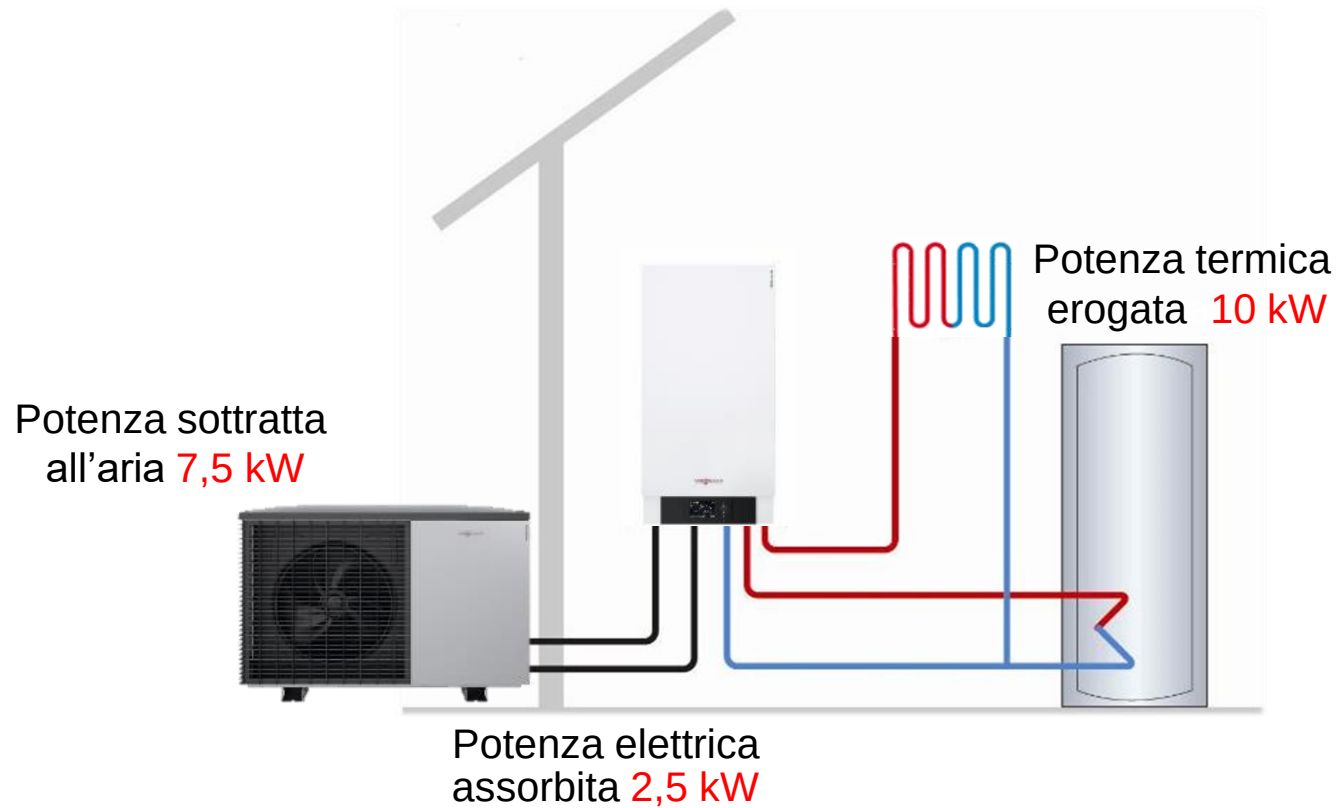
PDC TIPO SPLIT

Raffrescamento



EFFICIENZA - COP

Coefficient Of Performance

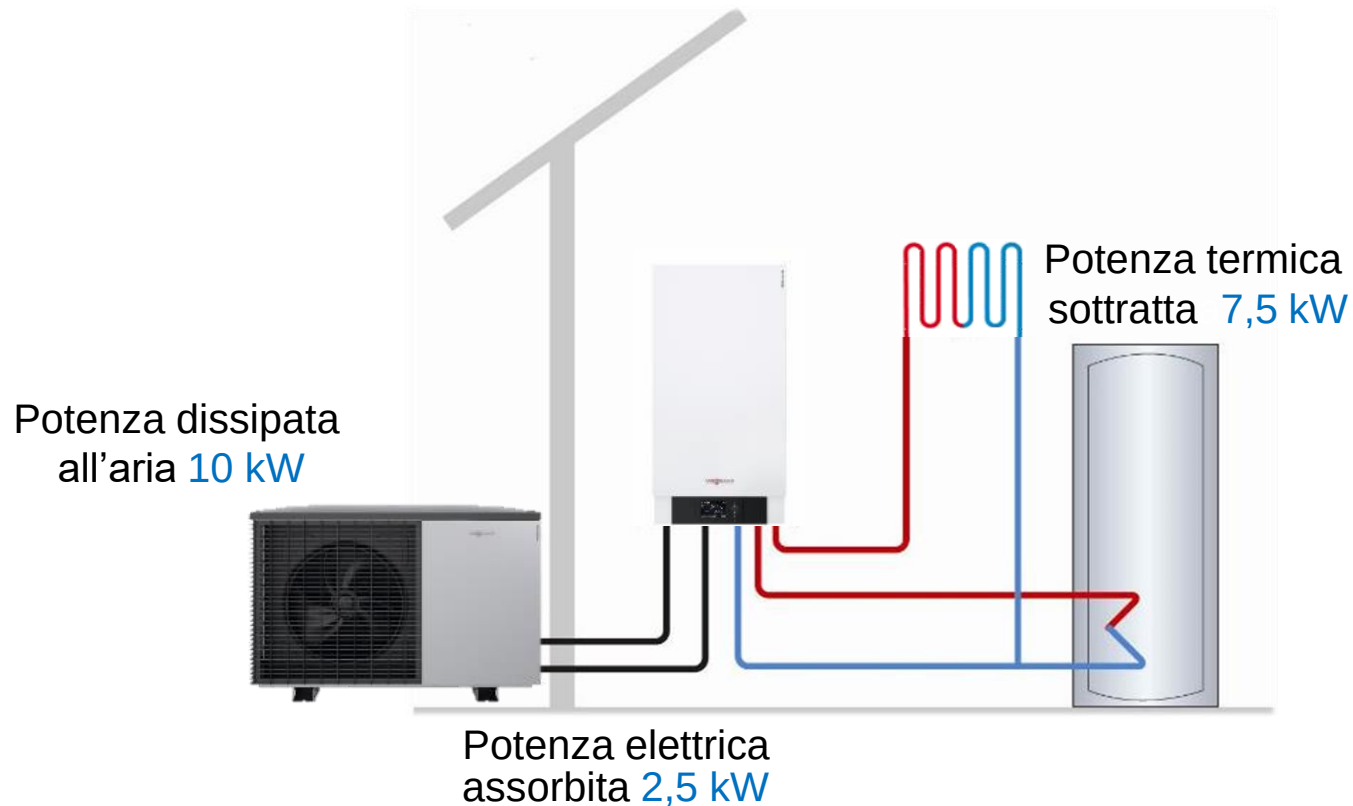


$$\text{COP} = \frac{\text{potenza termica erogata}}{\text{potenza el. assorbita}} = \frac{10 \text{ kW}}{2,5 \text{ kW}} = 4$$

Efficienza dichiarata dal costruttore secondo EN 14511-2

EFFICIENZA - EER

Energy Efficiency Ratio



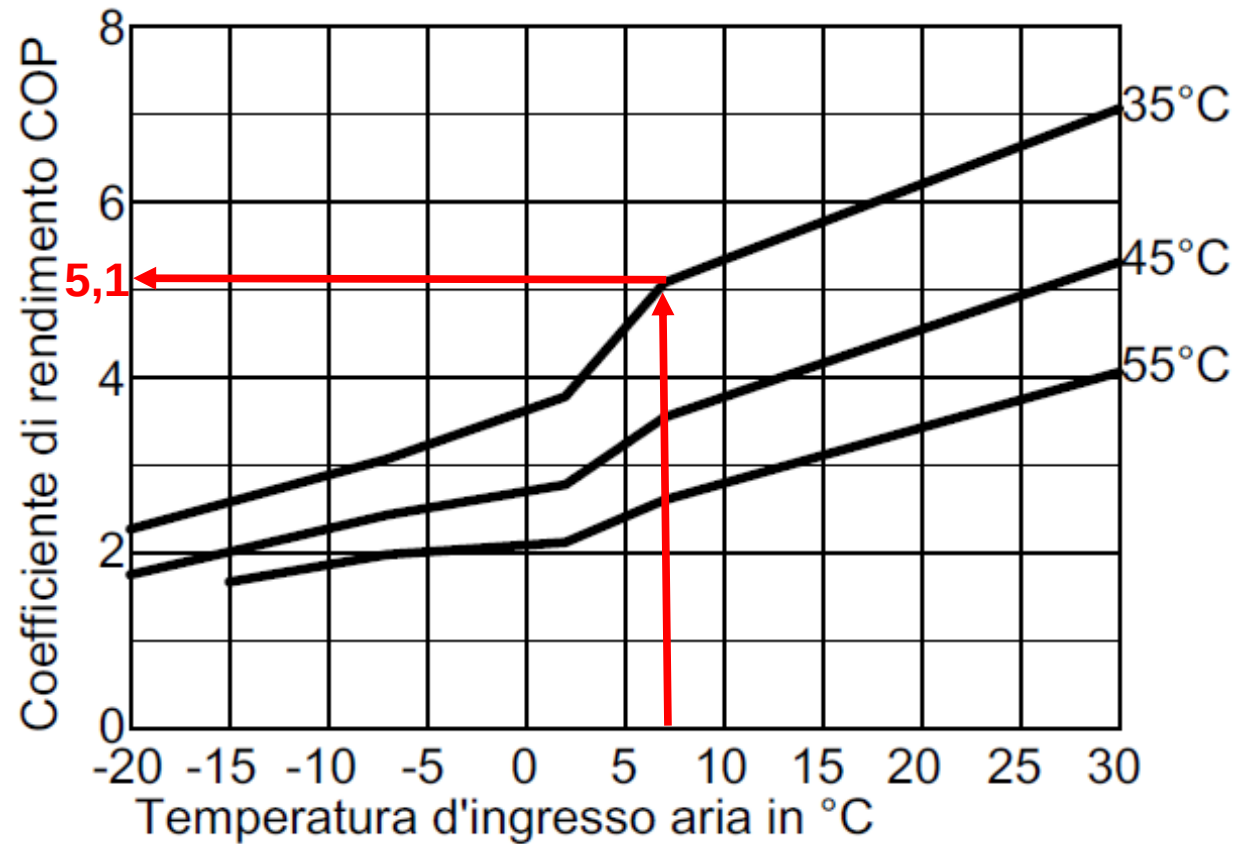
$$\text{EER} = \frac{\text{potenza frigorifera erogata}}{\text{potenza el. assorbita}} = \frac{7,5 \text{ kW}}{2,5 \text{ kW}} = 3$$

Efficienza dichiarata dal costruttore secondo EN 14511-2

COP - EFFICIENZA

Curve di prestazione

Pompa di calore aria-acqua splittata

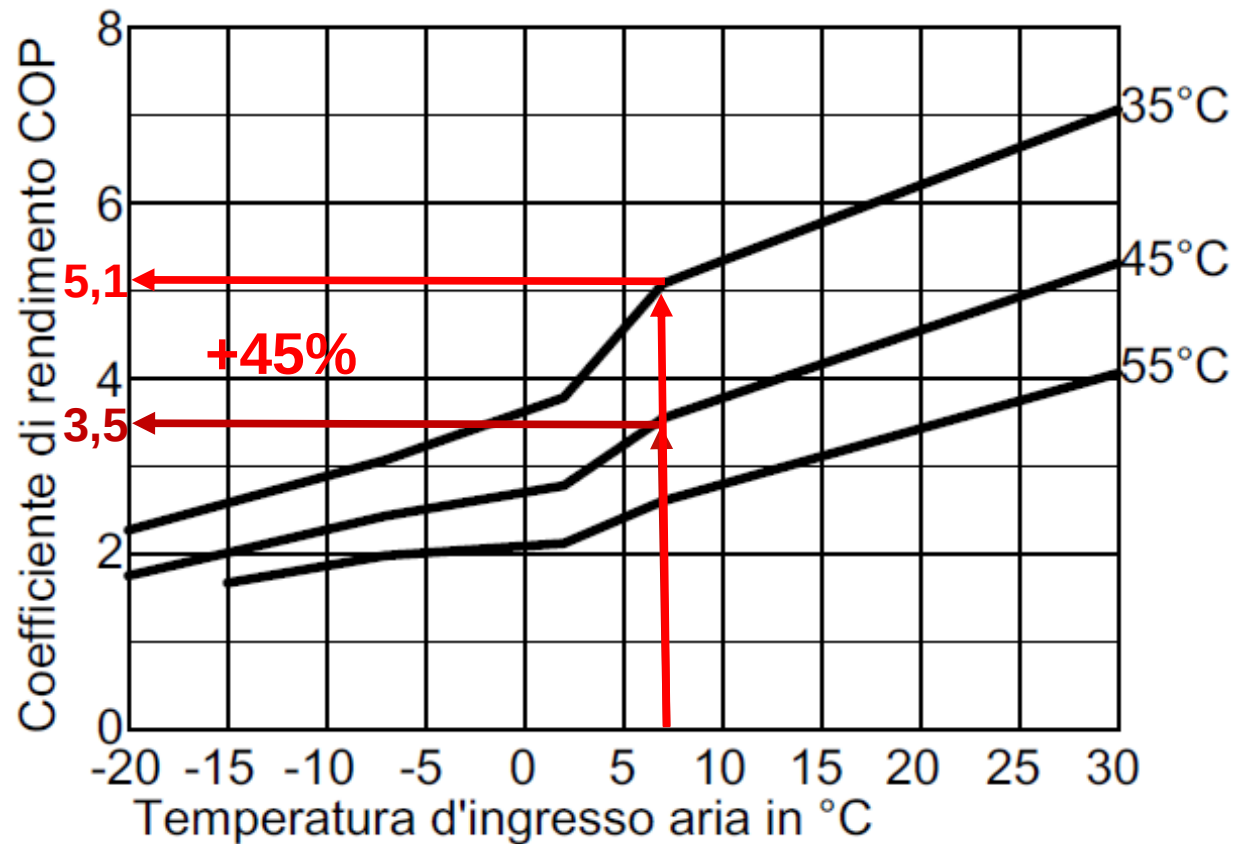


Efficienza dichiarata dal costruttore secondo EN 14511-2
COP nominale nelle condizioni A7/W35 per Pdc A/W

COP - EFFICIENZA

Temperature di mandata e della fonte primaria

Pompa di calore aria-acqua splittata



Influenza sull'efficienza

Temperatura di mandata

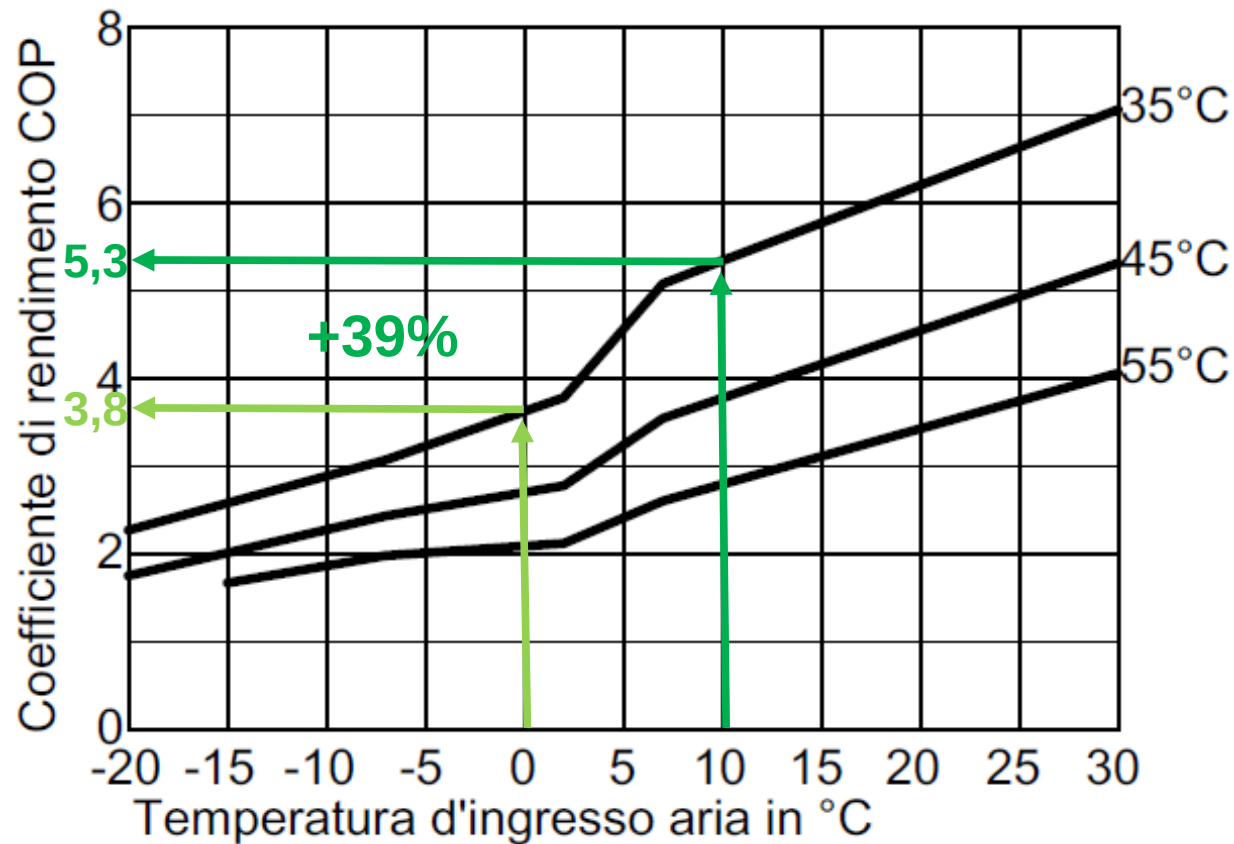
1K riduzione = COP **+4,5%**

Efficienza dichiarata dal costruttore secondo EN 14511-2

COP - EFFICIENZA

Temperature di mandata e della fonte primaria

Pompa di calore aria-acqua splittata



Influenza sull'efficienza

Temperatura di mandata

1K riduzione = COP **+4,5%**

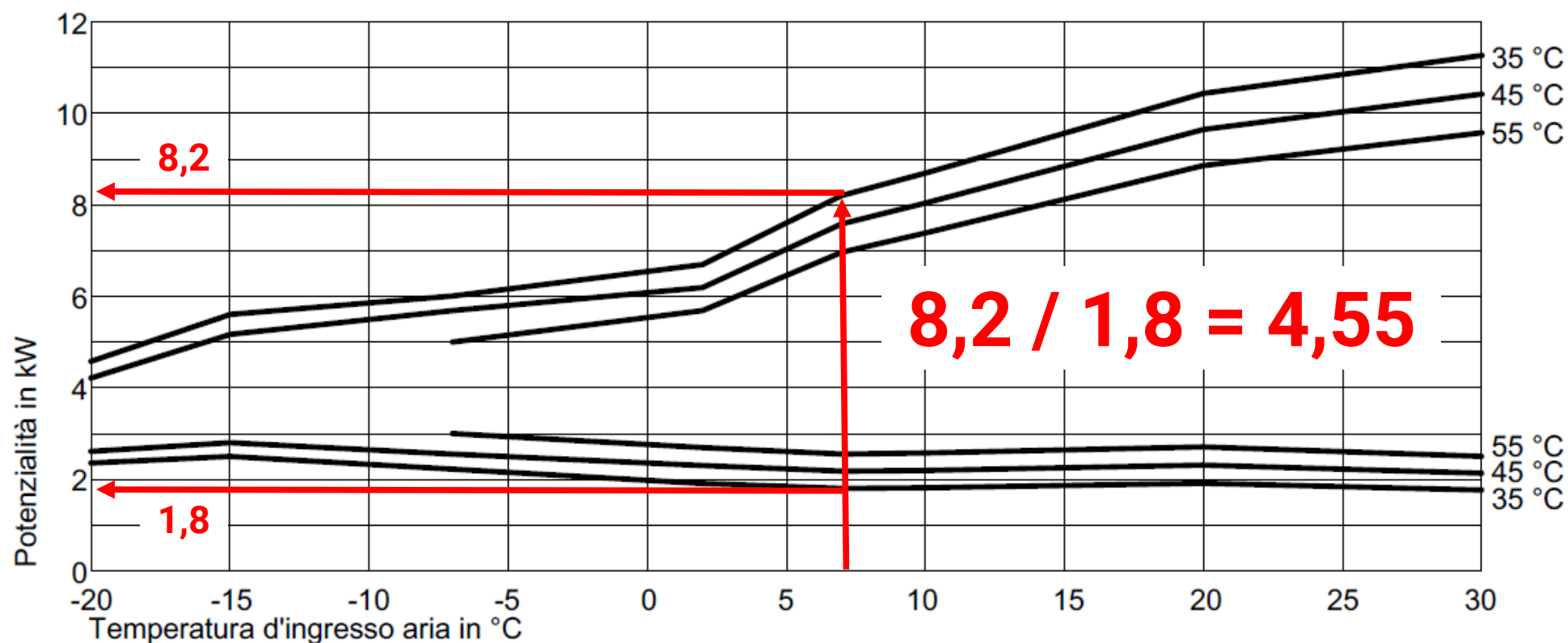
Temperatura esterna

1K aumento = COP **+3,9%**

Efficienza dichiarata dal costruttore secondo EN 14511-2

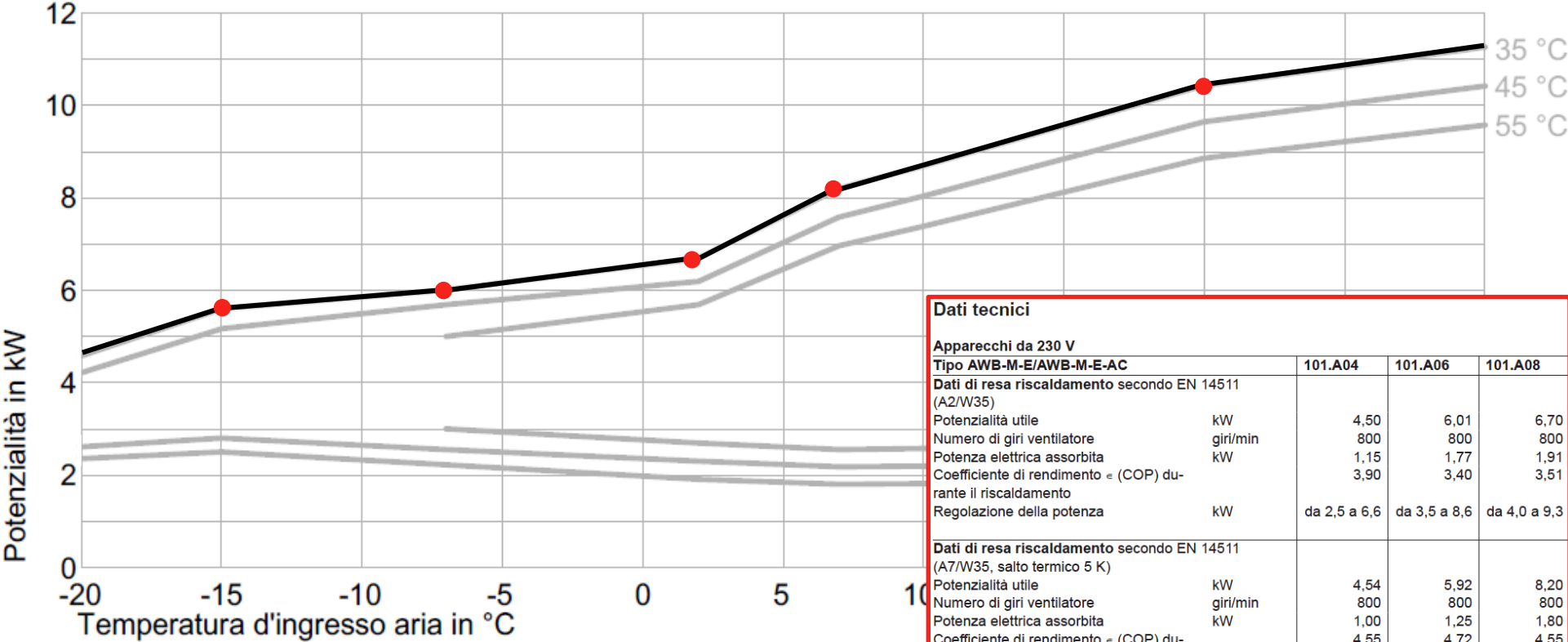
COP - CURVE DI PRESTAZIONE

Esempio pompa di calore aria-acqua



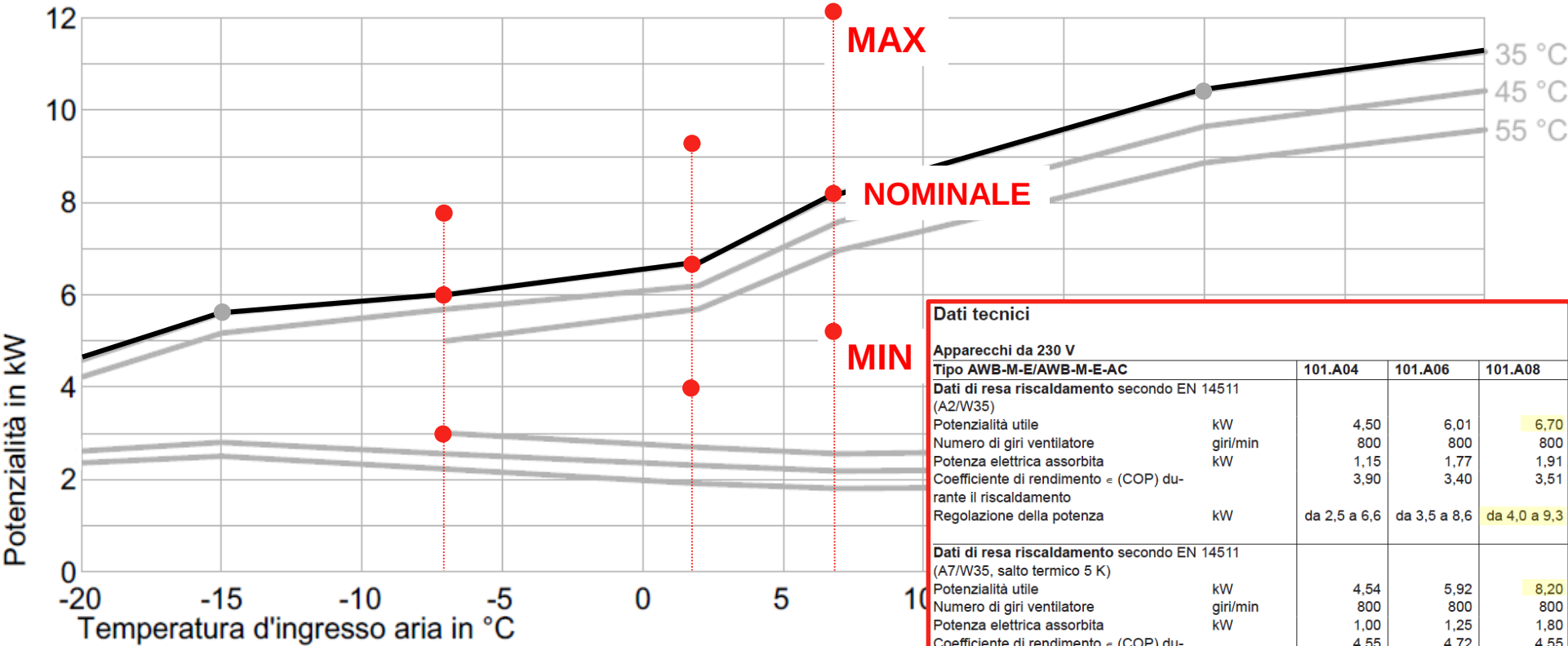
Efficienza dichiarata dal costruttore secondo EN 14511-2
COP nominale nelle condizioni A7/W35

INTERPRETAZIONE DATI TECNICI



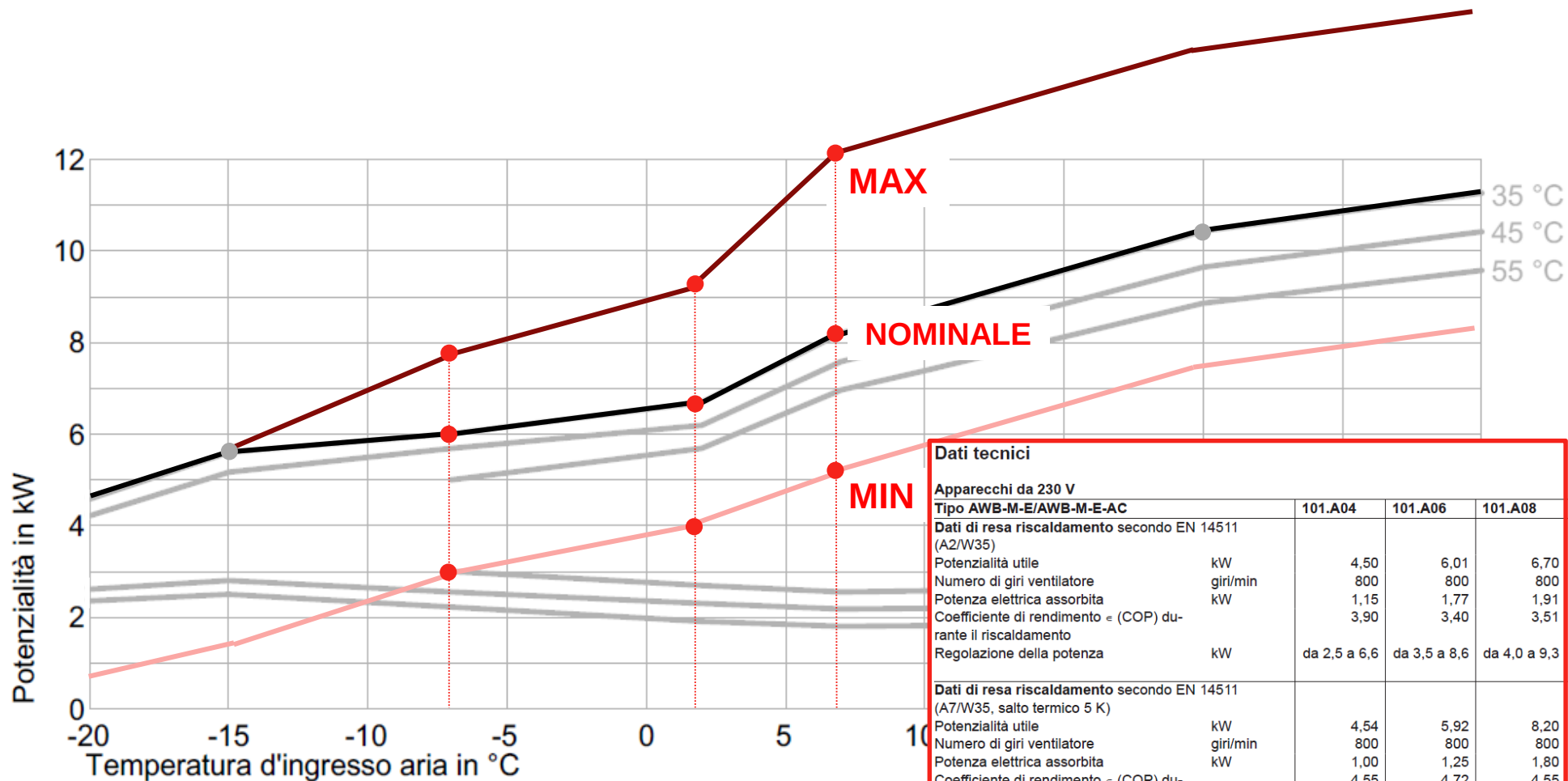
Dati tecnici				
Apparecchi da 230 V				
Tipo AWB-M-E/AWB-M-E-AC		101.A04	101.A06	101.A08
Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A2/W35)				
Potenzialità utile	kW	4,50	6,01	6,70
Numero di giri ventilatore	giri/min	800	800	800
Potenza elettrica assorbita	kW	1,15	1,77	1,91
Coefficiente di rendimento ϵ (COP) durante il riscaldamento		3,90	3,40	3,51
Regolazione della potenza	kW	da 2,5 a 6,6	da 3,5 a 8,6	da 4,0 a 9,3
Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A7/W35, salto termico 5 K)				
Potenzialità utile	kW	4,54	5,92	8,20
Numero di giri ventilatore	giri/min	800	800	800
Potenza elettrica assorbita	kW	1,00	1,25	1,80
Coefficiente di rendimento ϵ (COP) durante il riscaldamento		4,55	4,72	4,55
Regolazione della potenza	kW	da 3,2 a 8,4	da 4,2 a 10,2	da 5,2 a 12,1
Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A-7/W35)				
Potenzialità utile	kW	4,24	5,60	6,00
Potenza elettrica assorbita	kW	1,55	1,33	2,22
Coefficiente di rendimento ϵ (COP) durante il riscaldamento		2,73	2,73	2,70
Regolazione della potenza	kW	2,1 - 5,6	2,7 - 6,7	3,0 - 7,8

INTERPRETAZIONE DATI TECNICI



Dati tecnici				
Apparecchi da 230 V				
Tipo AWB-M-E/AWB-M-E-AC		101.A04	101.A06	101.A08
Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A2/W35)				
Potenzialità utile	kW	4,50	6,01	6,70
Numero di giri ventilatore	giri/min	800	800	800
Potenza elettrica assorbita	kW	1,15	1,77	1,91
Coefficiente di rendimento ε (COP) durante il riscaldamento		3,90	3,40	3,51
Regolazione della potenza	kW	da 2,5 a 6,6	da 3,5 a 8,6	da 4,0 a 9,3
Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A7/W35, salto termico 5 K)				
Potenzialità utile	kW	4,54	5,92	8,20
Numero di giri ventilatore	giri/min	800	800	800
Potenza elettrica assorbita	kW	1,00	1,25	1,80
Coefficiente di rendimento ε (COP) durante il riscaldamento		4,55	4,72	4,55
Regolazione della potenza	kW	da 3,2 a 8,4	da 4,2 a 10,2	da 5,2 a 12,1
Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A-7/W35)				
Potenzialità utile	kW	4,24	5,60	6,00
Potenza elettrica assorbita	kW	1,55	1,33	2,22
Coefficiente di rendimento ε (COP) durante il riscaldamento		2,73	2,73	2,70
Regolazione della potenza	kW	2,1 - 5,6	2,7 - 6,7	3,0 - 7,8

INTERPRETAZIONE DATI TECNICI



Dati tecnici

Apparecchi da 230 V

Tipo AWB-M-E/AWB-M-E-AC

Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A2/W35)

		101.A04	101.A06	101.A08
Potenzialità utile	kW	4,50	6,01	6,70
Numero di giri ventilatore	giri/min	800	800	800
Potenza elettrica assorbita	kW	1,15	1,77	1,91
Coefficiente di rendimento ϵ (COP) durante il riscaldamento		3,90	3,40	3,51
Regolazione della potenza	kW	da 2,5 a 6,6	da 3,5 a 8,6	da 4,0 a 9,3

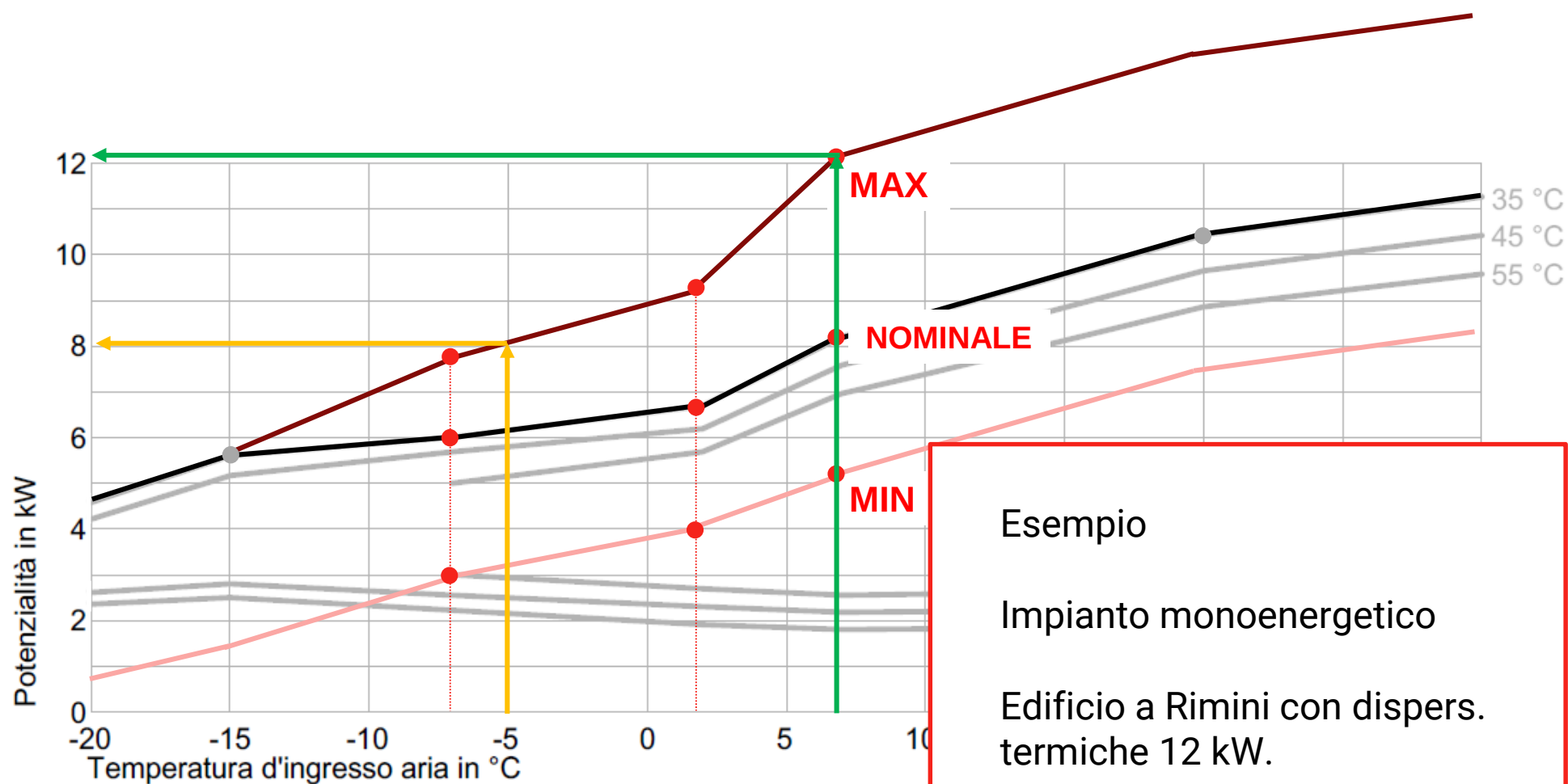
Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A7/W35, salto termico 5 K)

		101.A04	101.A06	101.A08
Potenzialità utile	kW	4,54	5,92	8,20
Numero di giri ventilatore	giri/min	800	800	800
Potenza elettrica assorbita	kW	1,00	1,25	1,80
Coefficiente di rendimento ϵ (COP) durante il riscaldamento		4,55	4,72	4,55
Regolazione della potenza	kW	da 3,2 a 8,4	da 4,2 a 10,2	da 5,2 a 12,1

Dati di resa riscaldamento secondo EN 14511 (A-7/W35)

		101.A04	101.A06	101.A08
Potenzialità utile	kW	4,24	5,60	6,00
Potenza elettrica assorbita	kW	1,55	1,33	2,22
Coefficiente di rendimento ϵ (COP) durante il riscaldamento		2,73	2,73	2,70
Regolazione della potenza	kW	2,1 - 5,6	2,7 - 6,7	3,0 - 7,8

INTERPRETAZIONE DATI TECNICI



Esempio

Impianto monoenergetico

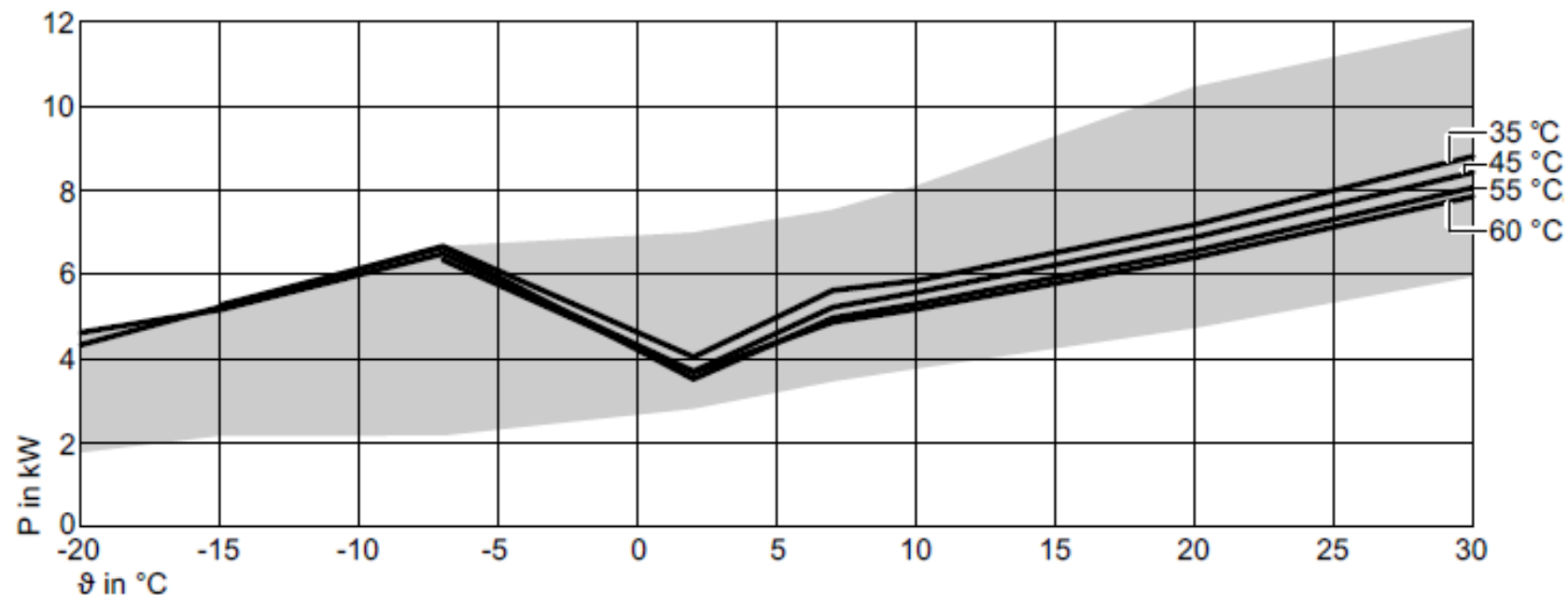
Edificio a Rimini con dispers. termiche 12 kW.

La selezione della pompa di calore è corretta?

INTERPRETAZIONE DATI TECNICI

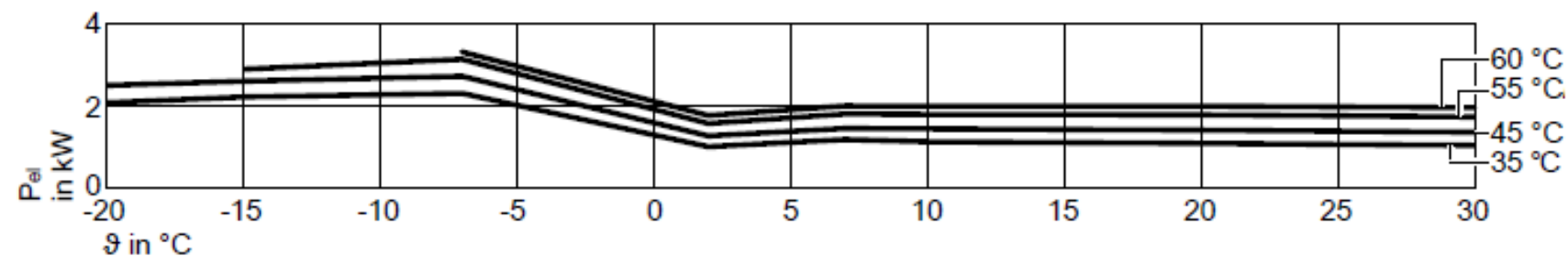
Curve di prestazione aggiornate

Potenzialità con temperature di mandata 35 °C, 45 °C, 55 °C, 60 °C



■ Campo di potenzialità possibile

Potenza elettrica assorbita riscaldamento a temperature di mandata 35 °C, 45 °C, 55 °C, 60 °C

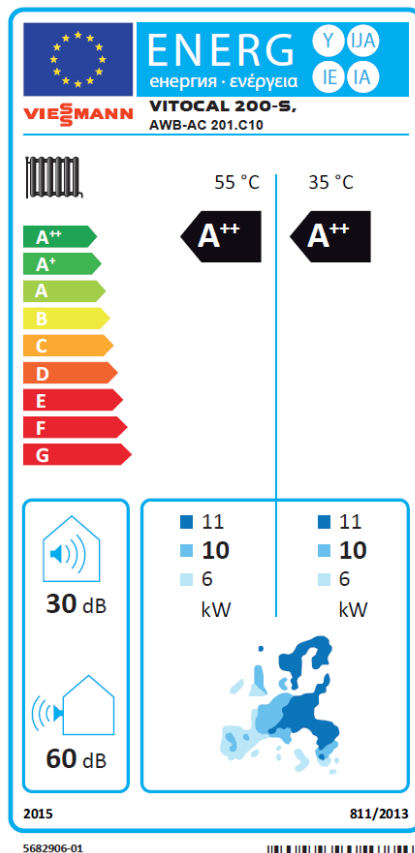


EFFICIENZA STAGIONALE

SCOP - Seasonal Coefficient Of Performance

$$\text{SPF SCOP-SEER} = \frac{\text{apporto energetico stagionale (kWh)}}{\text{consumo energetico stagionale (kWh)}}$$

La direttiva ErP introduce il concetto di prestazione stagionale per le pompe di calore. Progettazione ecocompatibile (Reg.813/2013) fino a 400 kW fissa requisiti in termini di prestazioni, rumorosità, informazioni di prodotto. Etichettatura (Reg.811/2013) fino a 70 kW.



η_s «efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente»

Rapporto fra la domanda di riscaldamento d'ambiente per una data stagione di riscaldamento, erogata da un apparecchio di riscaldamento, e il consumo energetico annuo necessario a soddisfare tale domanda, espresso in %

$$\eta_{s,h} = \frac{1}{CC} * SCOP - \sum F(i)$$

CC = coefficiente di conversione energia primaria = 2,5 (Reg.813/2013)
F = Fattore correttivo controlli di temperatura (F1=3%) e consumo pompe acque sotterranee (F2=5%) per pdc terra/acqua e acqua/acqua

EFFICIENZA STAGIONALE

SCOP - Seasonal Coefficient Of Performance

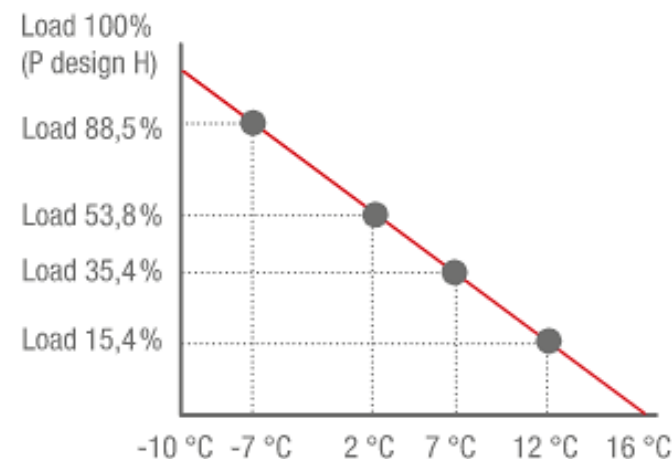


I dati prestazionali sono registrati in quattro punti di misurazione diversi, secondo EN14825. I punti di misurazione sono ponderati in modo diverso in base alle curve di temperatura del clima di riferimento **Strasburgo**, al fine di riflettere l'efficienza energetica dell'unità nelle condizioni più realistiche possibili.

Si considerano:

- Misurazione prestazione a temperature diverse
- Occorrenza delle temperature con Metodo Bin
- Assorbimenti compressore e ausiliari (modo spento, termostato spento, stand-by, riscaldamento del carter)
- Funzionamento a pieno carico e a carico parziale

Moderate (Strasbourg)			
Temperature conditions			
Partial load	Outdoors		Indoors
	DB	WB	DB
88 %	-7 °C	-8 °C	20 °C
54 %	2 °C	1 °C	20 °C
35 %	7 °C	6 °C	20 °C
15 %	12 °C	11 °C	20 °C



EFFICIENZA STAGIONALE

SCOP - Seasonal Coefficient Of Performance

$$\eta_{s,h} = \frac{1}{CC} * SCOP - \sum F(i)$$

CLASSI DI EFFICIENZA		$\eta_{s,h}$	SCOP aria/acqua	SCOP terra/acqua acqua/acqua
A+++ (dal 2019)	MT	$\geq 150 \%$	3,825	3,950
	BT	$\geq 175 \%$	4,450	4,575
A++	MT	$\geq 125 \%$	3,200	3,325
	BT	$\geq 150 \%$	3,825	3,950
A+	MT	$\geq 110 \%^*$	2,825	2,950
	BT	$\geq 125 \%^*$	3,200	3,325

Passaggi chiave

- 26 set **2015**
Classi da A++ a G
- 26 set **2017**
requisiti minimi più stringenti:
* η_s min 110 % MT; 125% BT
- 26 set **2019**
Classi da A+++ a D

Per dare un'idea, $\eta_s = 175\%$ significa pompa di calore aria/acqua in applicazione bassa temperatura con SCOP = 4,45 ovvero in classe A+++.

EFFICIENZA STAGIONALE

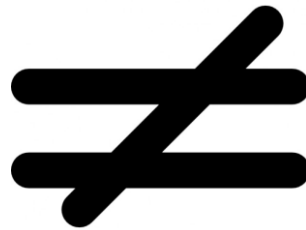
SCOP - Seasonal Coefficient Of Performance

$$\frac{\text{SPF}}{\text{SCOP-SEER}} = \frac{\text{apporto energetico stagionale (kWh)}}{\text{consumo energetico stagionale (kWh)}}$$

PRODUTTORE

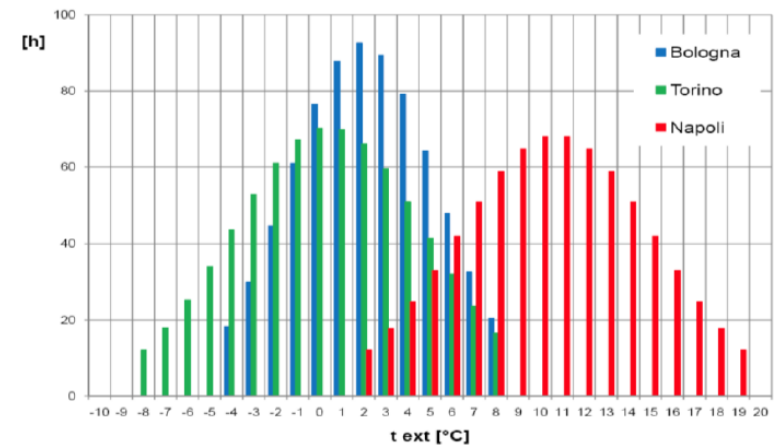


SCOP - η_s
Strasburgo



PROGETTISTA

Esempio BIN mensili: gennaio



Calcolo fabbisogni energetici
secondo UNI/TS 11300 ($\text{COP}_{\text{PL,bin}}$)

PRESTAZIONI ENERGETICHE SECONDO UNI/TS 11300-4

UNI EN 14825 richiede che il costruttore dichiari i dati prestazionali finalizzati al calcolo dello SCOP, dato puramente convenzionale per la comparazione tra prodotti diversi. Non è richiesto a quale fattore di carico corrispondano i dati indicati.

Prestazioni della pompa di calore

☐ Calcolo semplificato

Coefficiente di prestazione COP Temperatura sorgente fredda θ_f °C

Potenza utile Pu kW Temperatura sorgente calda θ_c °C

☒ Calcolo analitico

Coefficienti di prestazione COP

θ_f [°C]	θ_c [°C]		
	35	45	55
-7			
2			
7			
12			

Potenza utile Pu [kW]

θ_f [°C]	θ_c [°C]		
	35	45	55
-7			
2			
7			
12			

Il calcolo semplificato penalizza le pompe di calore efficienti:

- Prestazione energetica peggiore
- Quota rinnovabile non semplice da soddisfare



STRUMENTI DI PROGETTAZIONE: EDILCLIMA

Dettagli elemento

Immagine

Vitocal 200-S.jpg

Immagine



Altri dati

Certificazioni:

Nome: Vitocal 200-S

Ambienti:

Note:

Scheda tecnica: Vitocal 200-S.pdf

Coefficienti correttivi della pompa di calore

Calcolo con ☐ fattori di correzione ☒ clima di riferimento (UNI EN 14825)

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) 9,6 kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	11,03	11,00	14,30	16,50
COP a carico parziale	2,84	3,63	4,50	4,80
COP a pieno carico	2,83	3,48	4,70	5,03
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,47	0,23	0,09
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,04	0,96	0,95

Fattore corr.	UNI EN 14825
SCOP average	4,58
SCOP warmer	0,00
SCOP colder	0,00
SEER	0,00
Cod. pompa	0
Kv [(m³/h)/bar¼]	0,0000

OK

Annulla

STRUMENTI DI PROGETTAZIONE: EDILCLIMA

Dettagli elemento

Immagine

Vitocal 200-S.jpg

Immagine



Altri dati

Certificazioni:

Nome: Vitocal 200-S

Ambienti:

Note:

Scheda tecnica: Vitocal 200-S.pdf

Coefficienti correttivi della pompa di calore

Calcolo con ☐ fattori di correzione ☒ clima di riferimento (UNI EN 14825)

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) 9,6 kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
				12
				15
				16,50
				4,80

Dettagli gruppo

Immagine

Energycal Inverter.jpg



Dati gruppo

Ditta: VISSMANN Srl

Serie	Energycal Inverter
Servizio	RISC, ACS, RAFFR

Altri dati

Aggiornato al: 2018.12

Scheda tecnica: Energycal Inverter.pdf

Dettagli gruppo

Immagine

Vitocal 1xx-S.jpg



Dati gruppo

Ditta: VISSMANN Srl

Serie	Vitocal 1xx-S
Servizio	RISC, ACS, RAFFR
Tipo	Elettrica
Modalità	Unità a potenza variabile (...)
Combustibili	-
Note combustibili	
Tipo sorgente fredda	Aria esterna
Tipo sorgente calda	Acqua

Altri dati

Aggiornato al: 2018.11

Scheda tecnica:

OK

Annulla

STRUMENTI DI PROGETTAZIONE: DATI INTEGRATIVI

Calcolo delle prestazioni energetiche secondo UNI/TS 11300-4

Modello : Vitocal 2xx-S C10 / D10, trifase 400V

T mandata 35 °C								
Testerna °C	25% Hz max		50% Hz max		75% Hz max		100% Hz max	
	kW	COP	kW	COP	kW	COP	kW	COP
-7	4,09	3,08	6,09	3,11	8,09	3,20	10,09	3,18
-2	4,25	3,53	6,18	3,56	8,15	3,66	10,10	3,64
2	4,38	4,00	6,28	4,10	8,19	4,00	10,09	3,91
7	5,45	4,97	8,17	5,09	10,88	4,97	13,60	4,86
12	6,05	5,78	9,07	5,92	12,08	5,78	15,10	5,65
T mandata 45 °C								
Testerna °C	25% Hz max		50% Hz max		75% Hz max		100% Hz max	
	kW	COP	kW	COP	kW	COP	kW	COP
-7	5,79	2,44	7,03	2,46	8,28	2,53	9,52	2,52
-2	5,80	2,80	7,07	2,82	8,30	2,90	9,60	2,88
2	5,10	3,00	6,69	3,03	8,40	3,12	9,87	3,10
7	5,09	3,73	7,20	3,77	8,93	3,87	10,28	3,85
12	6,93	4,34	9,81	4,38	12,16	4,50	14,00	4,48
T mandata 55 °C								
Testerna °C	25% Hz max		50% Hz max		75% Hz max		100% Hz max	
	kW	COP	kW	COP	kW	COP	kW	COP
-7	6,20	2,15	7,49	2,17	8,79	2,23	10,08	2,22
-2	6,30	2,46	7,65	2,48	8,85	2,56	10,10	2,54
2	6,43	2,55	8,00	2,67	8,94	2,75	9,25	2,73
7	7,88	2,96	9,32	3,32	10,76	3,41	12,20	3,39
12	8,75	3,44	10,35	3,86	11,95	3,97	13,55	3,94

TEMPERATURA DI MANDATA
TEMPERATURA ESTERNA
PARZIALIZZAZIONE
INVERTER

PARZIALIZZAZIONE
da 4,86 a 5,09 → + 5%

TEMPERATURA MANDATA
al 100% f(Hz): da 4,86 a 3,85
→ - 21%
Al 50% f(Hz): da 5,09 a 3,77
→ - 26%

CALCOLO DEI FABBISOGNI - BIN METHOD

Appendice G UNI/TS 11300-4:2016

La normativa tecnica prevede per le pompe di calore a sistema **aria-acqua** l'utilizzo del «bin method».

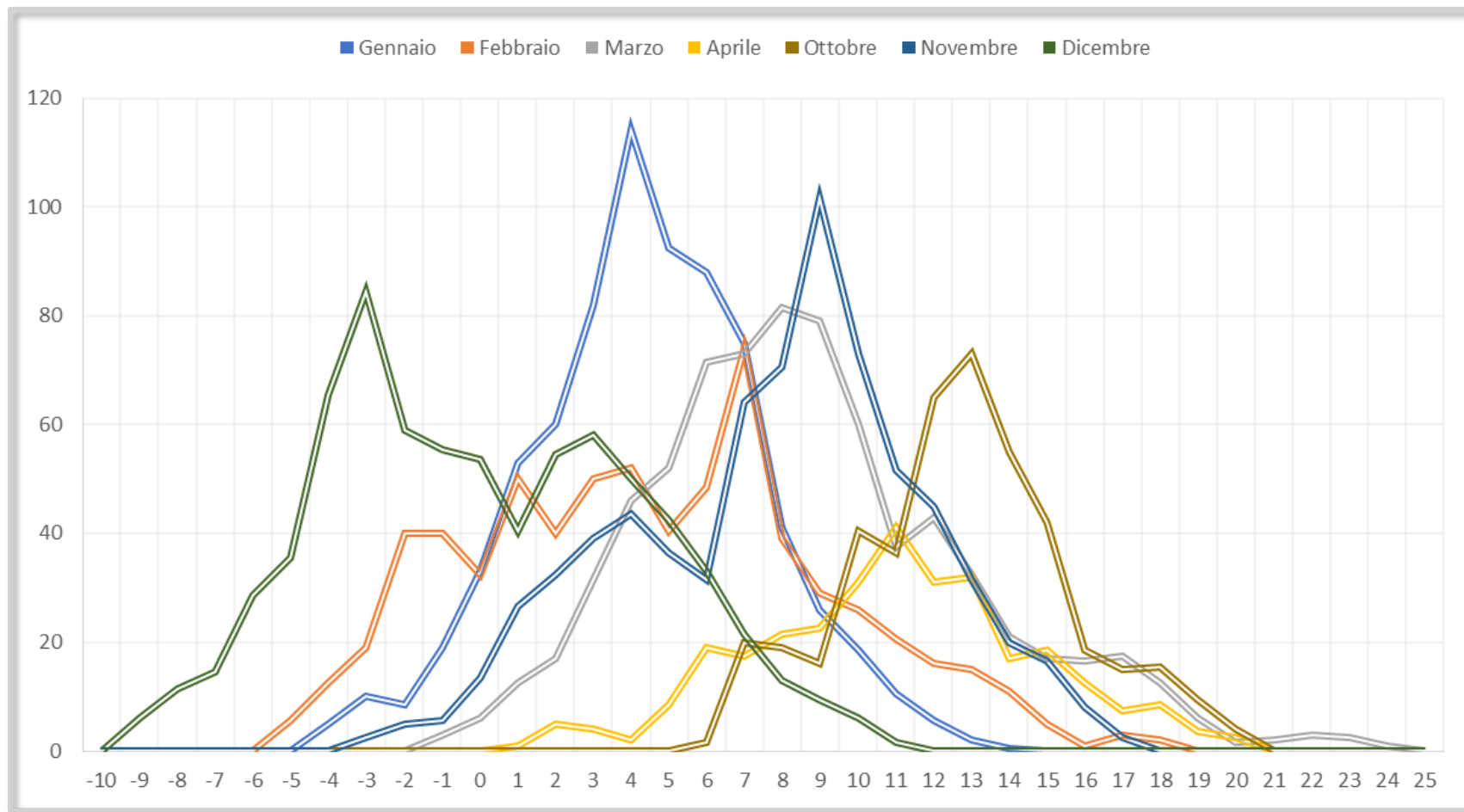
Questo tipo di calcolo è necessario in quanto l'efficienza della pompa è significativamente influenzata dalla temperatura esterna dell'aria e dalla temperatura di mandata dell'acqua di riscaldamento, non è quindi sufficiente considerare la sola temperatura media mensile.

Il bin è un intervallo di calcolo a cui è associato:

- il numero di ore mensili ($t_{bin, mese}$)
- la temperatura dell'aria esterna (θ_{bin}) e tra due bin consecutivi vige una differenza di temperatura $\Delta\theta_{bin}$ pari a 1 °C

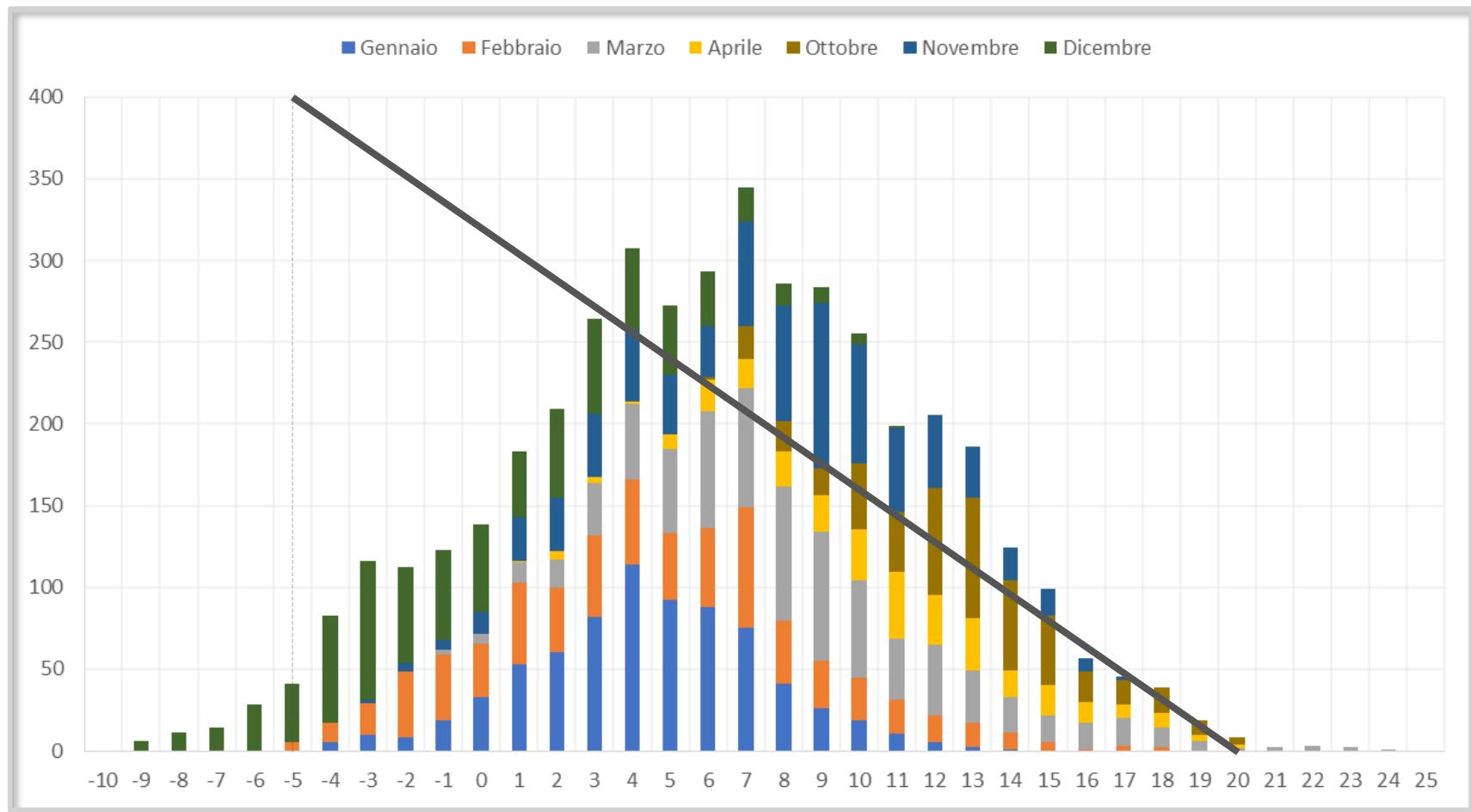
BIN METHOD

Esempio: Bin mensili Verona – stagione di riscaldamento – 24h



BIN METHOD

Esempio: Bin mensili Verona – stagione di riscaldamento – 24h



DIMENSIONAMENTO

Scegliere la pompa di calore

CHECK LIST

- Tipo di applicazione
- Temperature di funzionamento
 - Fonte primaria
 - Impianto
- Carico termico
 - Riscaldamento
 - Produzione di acqua calda sanitaria
 - Raffrescamento
- Integrazioni termiche
- Alimentazione elettrica

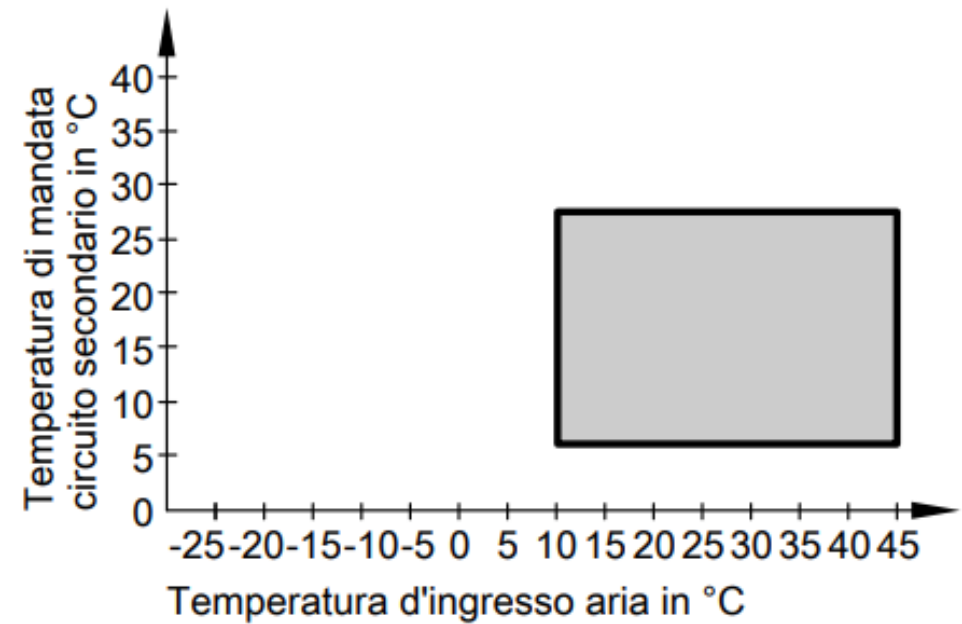
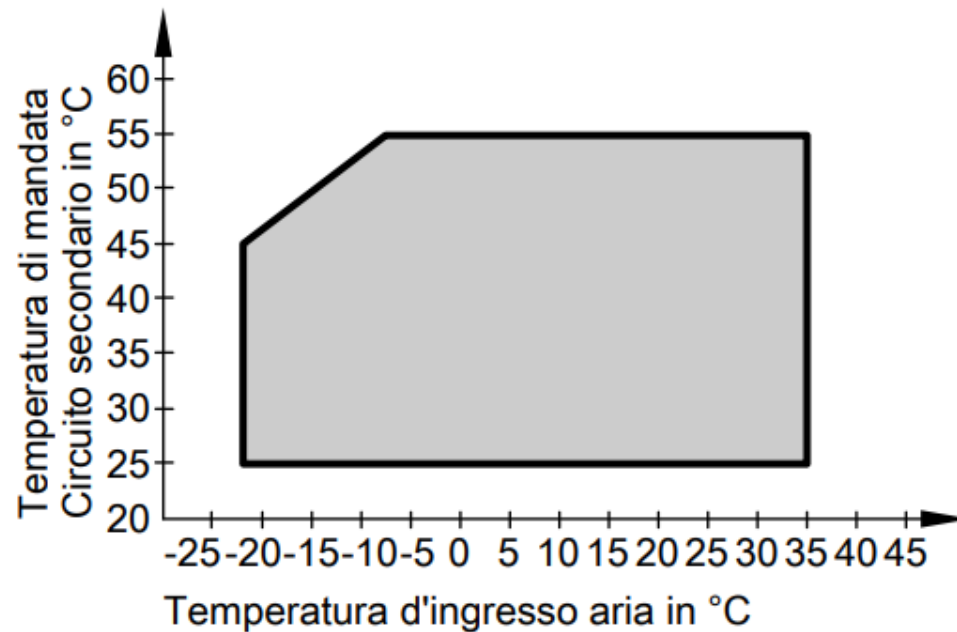


LIMITI OPERATIVI

Campo di funzionamento



Pompa di calore aria-acqua split inverter



Limiti di impiego secondo EN14511-2

- Riscaldamento: $-22^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{ext}} \leq 35^{\circ}\text{C}$
- Raffrescamento: $10^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{ext}} \leq 45^{\circ}\text{C}$

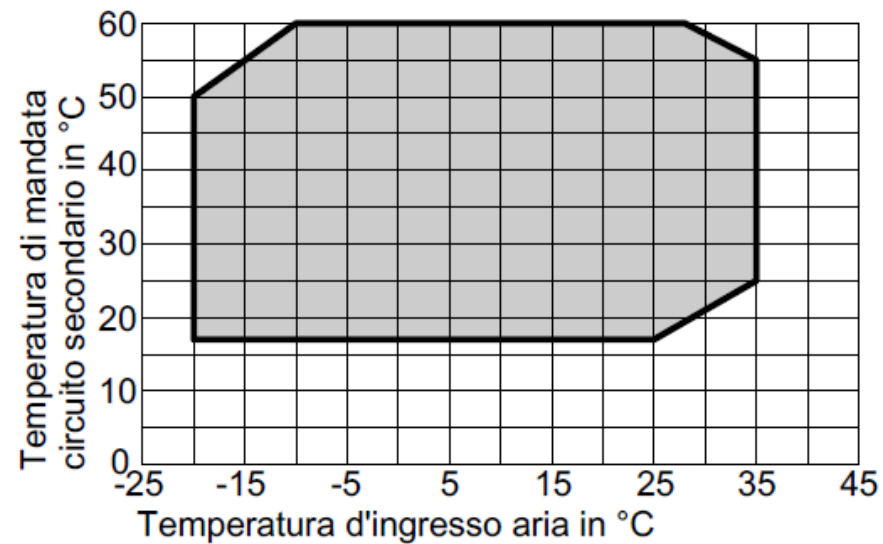
LIMITI OPERATIVI

Campo di funzionamento

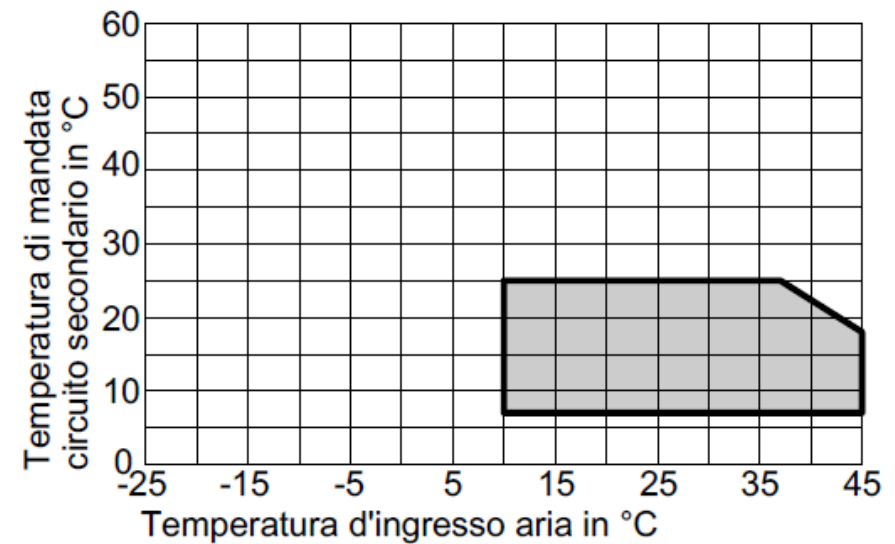


Pompa di calore aria-acqua split inverter

Riscaldamento



Raffreddamento



Limiti di impiego secondo EN14511-2

- Riscaldamento: $-20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{ext}} \leq 35^{\circ}\text{C}$
- Raffrescamento: $10^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{ext}} \leq 45^{\circ}\text{C}$

POMPA DI CALORE TIPO SPLIT

Accorgimenti particolari

Sifoni per l'olio

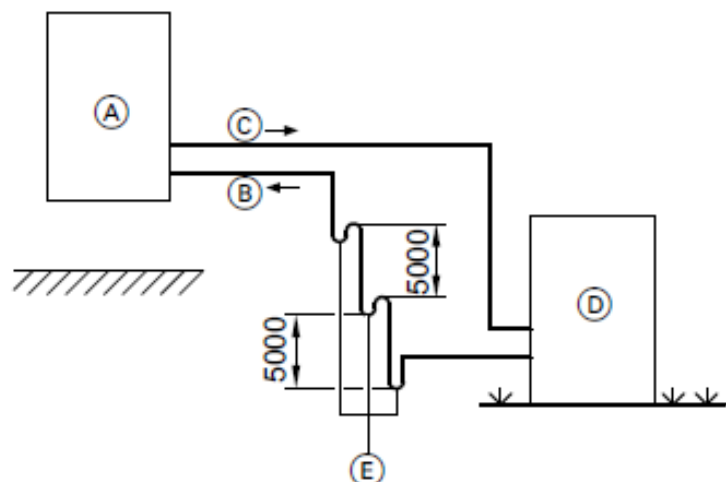
Mediante i sifoni per l'olio è garantito un ritorno sicuro dell'olio refrigerante nel compressore.

Nei casi elencati qui di seguito montare il sifone per l'olio nella tubazione gas caldo verticale:

- Con il programma di riscaldamento, se l'unità interna è montata al di sopra dell'unità esterna.
- Con il programma di raffreddamento, se l'unità interna è montata al di sotto dell'unità esterna.

Distanza dei sifoni per l'olio ca. 5 m.

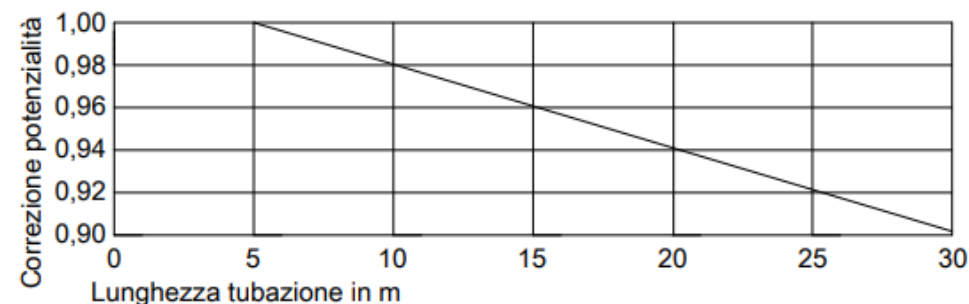
Unità interna al di sopra dell'unità esterna



Esempio per programma di riscaldamento: con sifoni per l'olio

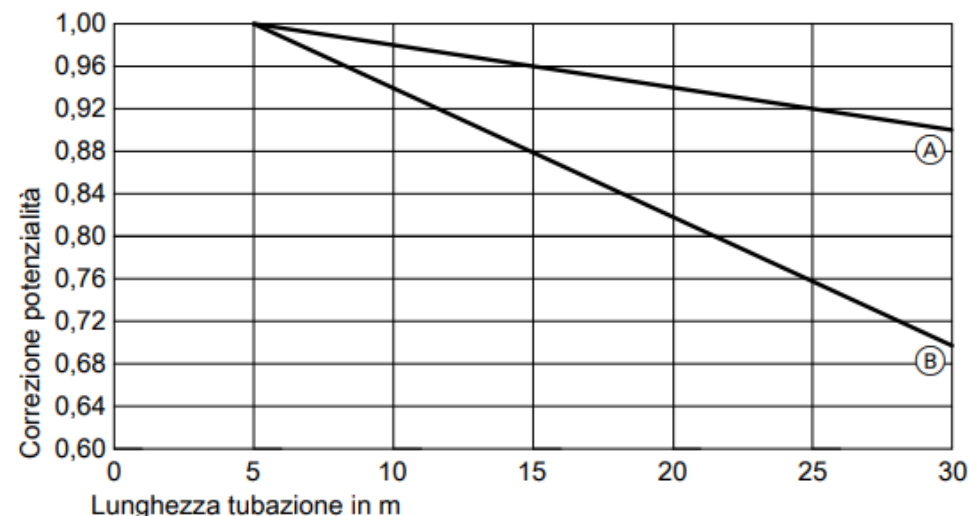
- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| (A) Unità interna | (D) Unità esterna |
| (B) Tubazione gas caldo (gas caldo) | (E) Sifoni per l'olio |
| (C) Tubazione liquidi (liquidi) | |

Riscaldamento



Dati riferiti a A2/W35 e A7/W35

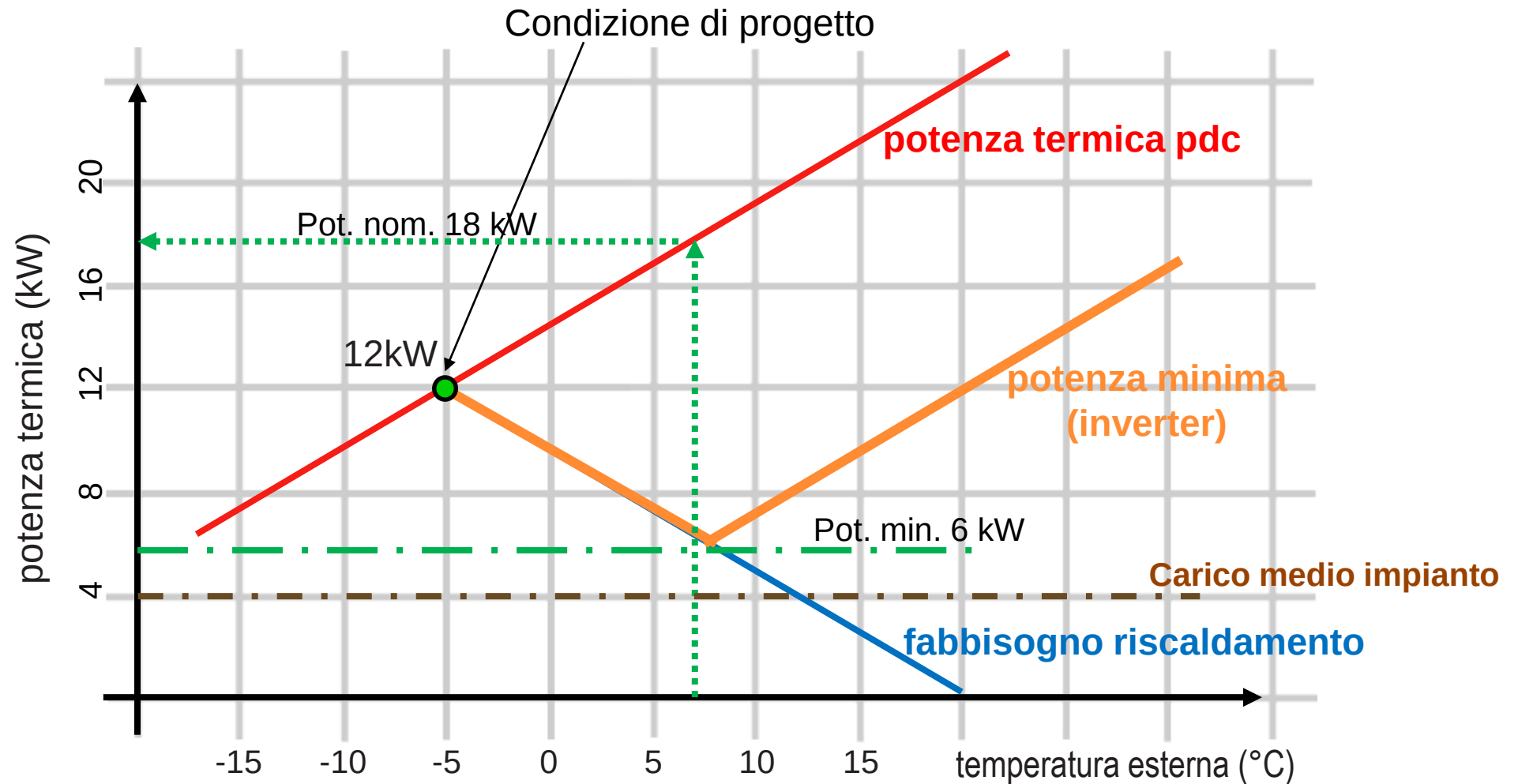
Raffreddamento:



- (A) A35/W18
(B) A35/W7

DIMENSIONAMENTO DELLA POMPA DI CALORE

Funzionamento monovalente



Un adeguato **contenuto di acqua** tecnica è fondamentale per minimizzare gli ON-OFF di macchina e ottenere **comfort** ed una buona **resa** stagionale

DIMENSIONAMENTO

Le attenzioni impiantistiche

POMPA DI CALORE: le indispensabili attenzioni lato idronico

- **Adeguate volume di impianto**
 - volume minimo - vedere dati tecnici
 - volume consigliato - in base all'impianto
- **Adeguate circolazione idronica**
 - attenersi sempre ai dati tecnici
- **Adeguate superfici di scambio**
 - es. bollitori ACS adeguati

NB: per salvaguardare la vita e l'efficienza del gruppo frigorifero

- *Ridurre al minimo gli avviamenti e gli arresti del compressore*
- *Lavorare il più possibile con un carico costante*

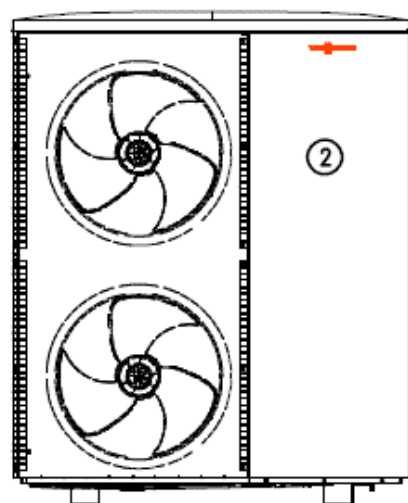
VOLUME DI IMPIANTO

Inserimento in serie

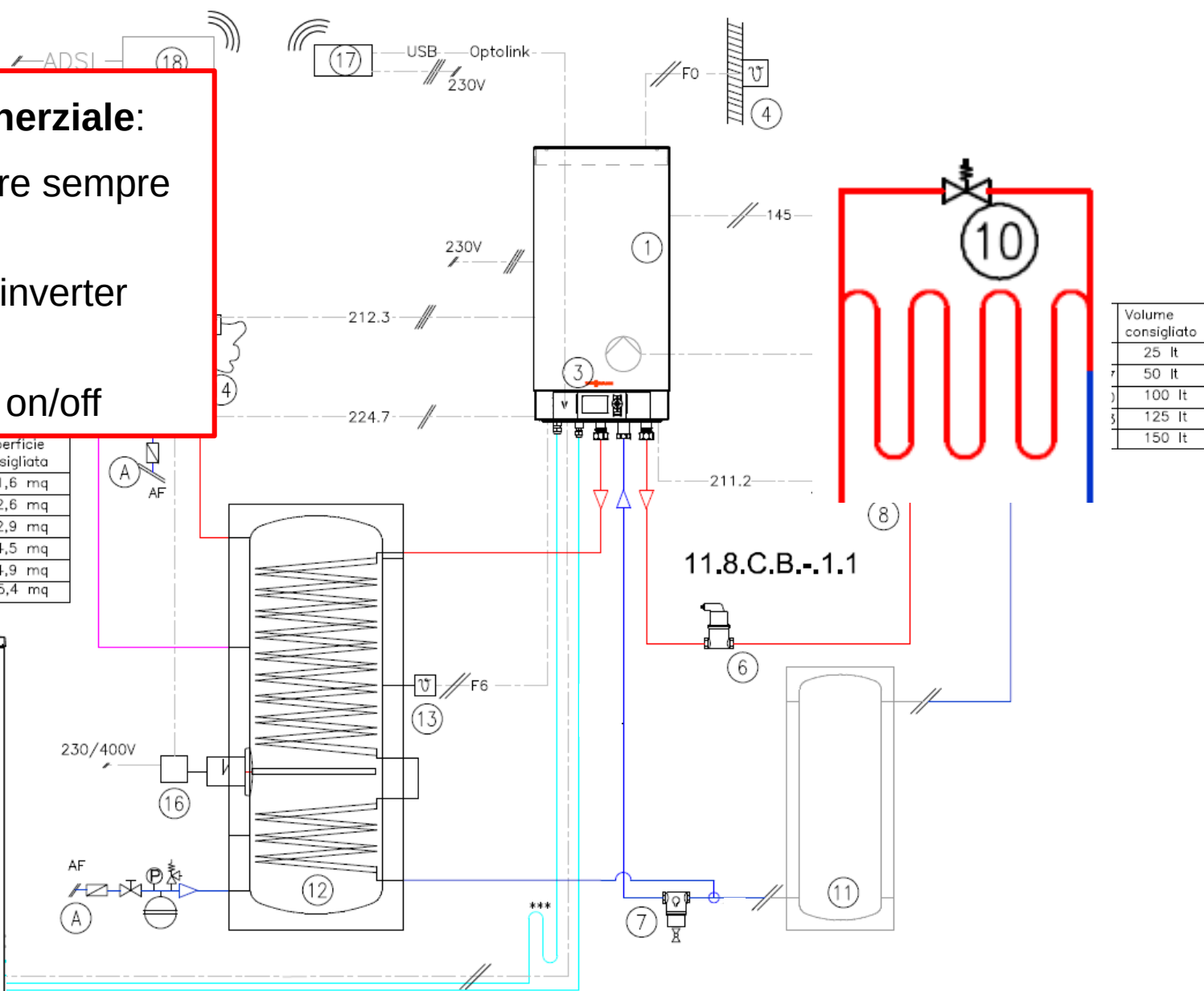
Capacità accumulo inerziale:

- + 5 litri/kW da garantire sempre
- + 10 litri/kW per PdC inverter
- + 25 litri/kW per PDC on/off

Taglia	Superficie consigliata
B04	1,6 mq
B05	2,6 mq
B07	2,9 mq
B10/C10	4,5 mq
B13/C13	4,9 mq
C16	5,4 mq



*** Vedi istruzioni di montaggio



CIRCOLAZIONE IDRONICA

Garantire la portata volumetrica minima

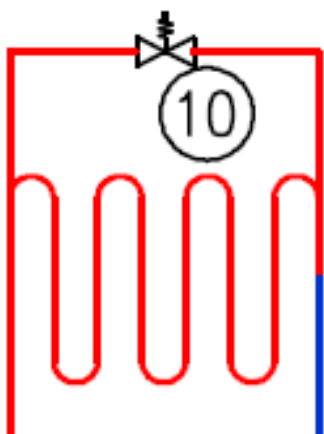
2.2 Dati tecnici

Dati tecnici



Apparecchi da 230 V

Tipo AWB-M-E/AWB-M-E-AC		201.D04	201.D06	201.D08	201.D10	201.D13	201.D16
Acqua di riscaldamento (circuito secondario)							
Portata volumetrica minima	l/h	700	700	700	1400	1400	1400
Volume minimo dell'impianto di riscaldamento, non intercettabile	l	50	50	50	50	50	50
Perdita max. di carico esterna (RHF) con portata volumetrica minima	mbar kPa	705 70,5	705 70,5	705 70,5	500 50	500 50	500 50
Temperatura max. di mandata	°C	60	60	60	60	60	60

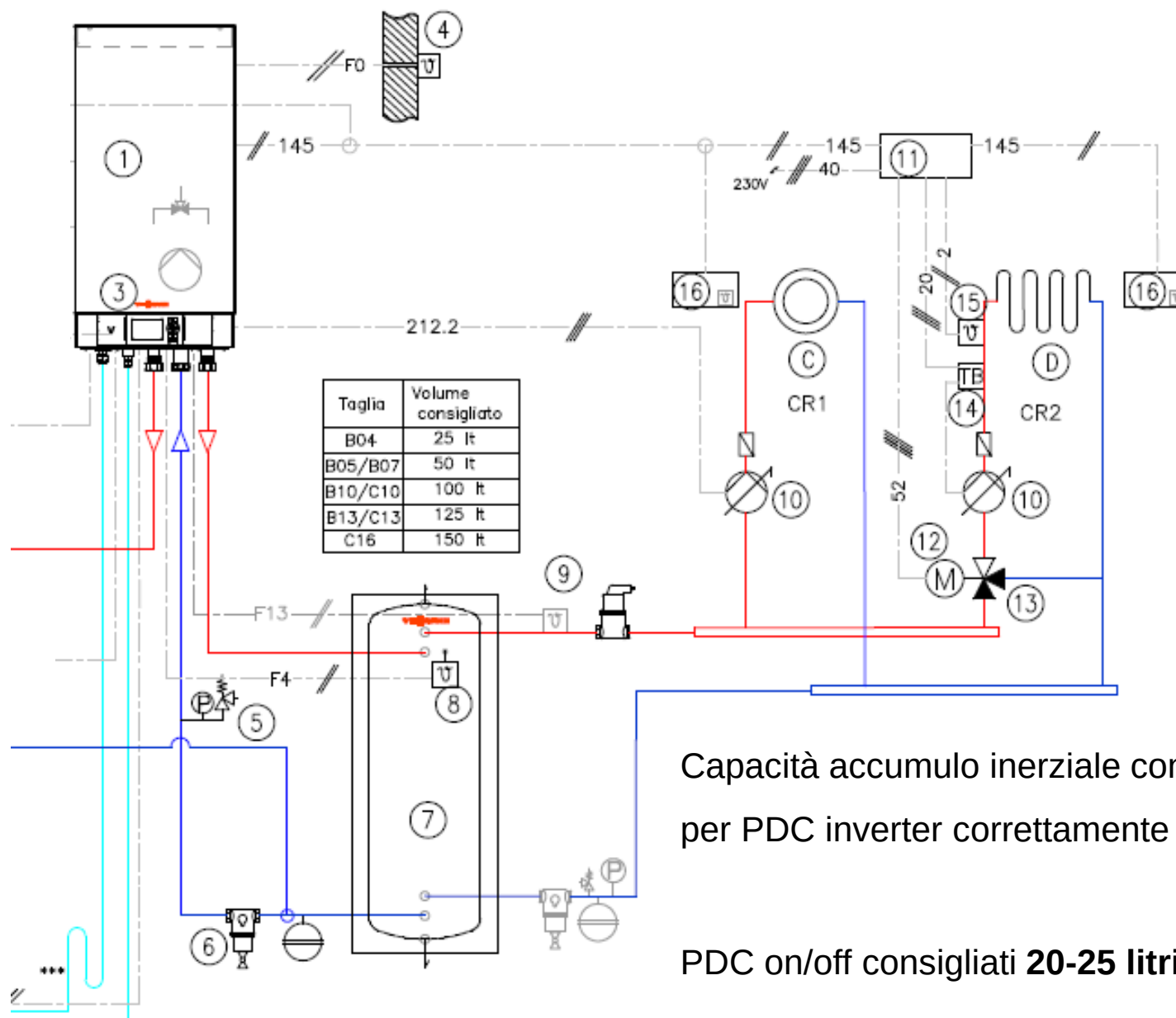


NB: per lavorare «in diretta» sull'impianto

- verificare le perdite di carico dell'impianto
- volume NON intercettabile, eventualmente accumulo inerziale
- portata volumetrica SEMPRE garantita, eventualmente sovrappressore / bypass

VOLUME DI IMPIANTO

Inserimento come disaccoppiamento idraulico

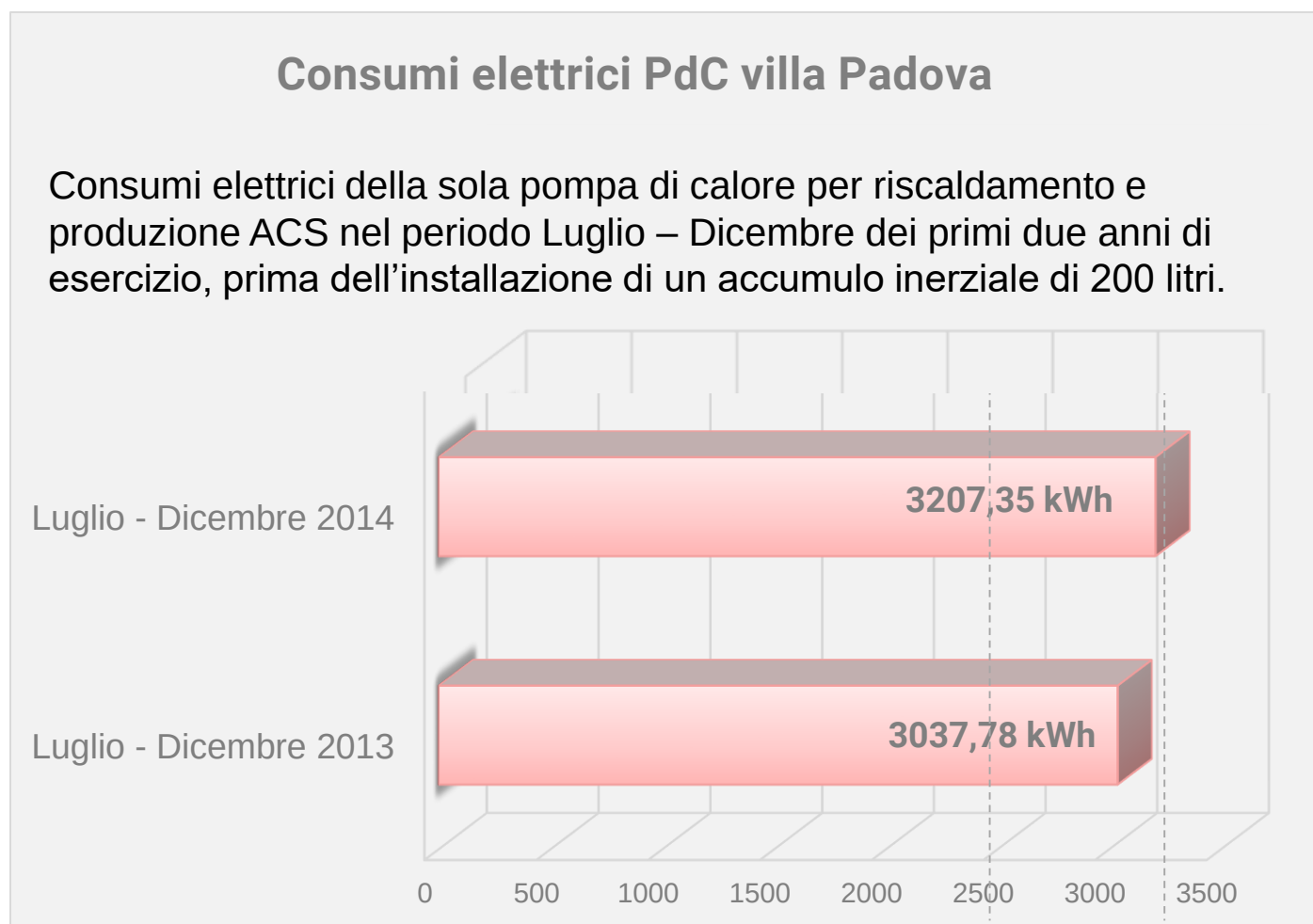


CASE STUDY

Importanza del volume di impianto

Villa in classe B, impianto a pavimento a zone e scaldasalviette.

Pompa di calore tipo split compatta. Installazione puffer 1 luglio 2015.



CASE STUDY

Importanza del volume di impianto

Villa in classe B, impianto a pavimento a zone e scaldasalviette.

Pompa di calore tipo split compatta. Installazione puffer 1 luglio 2015.

	T° MED MENSILE	T° MED MENSILE	T° MED MENSILE	T° MED MENSILE	T° MED MENSILE
MESE	INVERNO CALCOLO L10/91	INVERNO 2012-2013	INVERNO 2013-2014	INVERNO 2014-2015	INVERNO 2015-2016
OTTOBRE	13,8	13,6	17,0	16,2	14,0
NOVEMBRE	8,2	10,5	10,2	12,0	8,4
DICEMBRE	3,6	2,9	4,5	5,9	3,9

Il miglioramento dell'efficienza **misurato** di quasi il 20% si è verificato nonostante il trimestre invernale con la temperatura esterna media più bassa degli ultimi 3 anni, a conferma dell'importanza dell'adeguato contenuto d'acqua nell'impianto.

FUNZIONAMENTO IN CASCATA

Pompe di calore modulari



Cascata intelligente

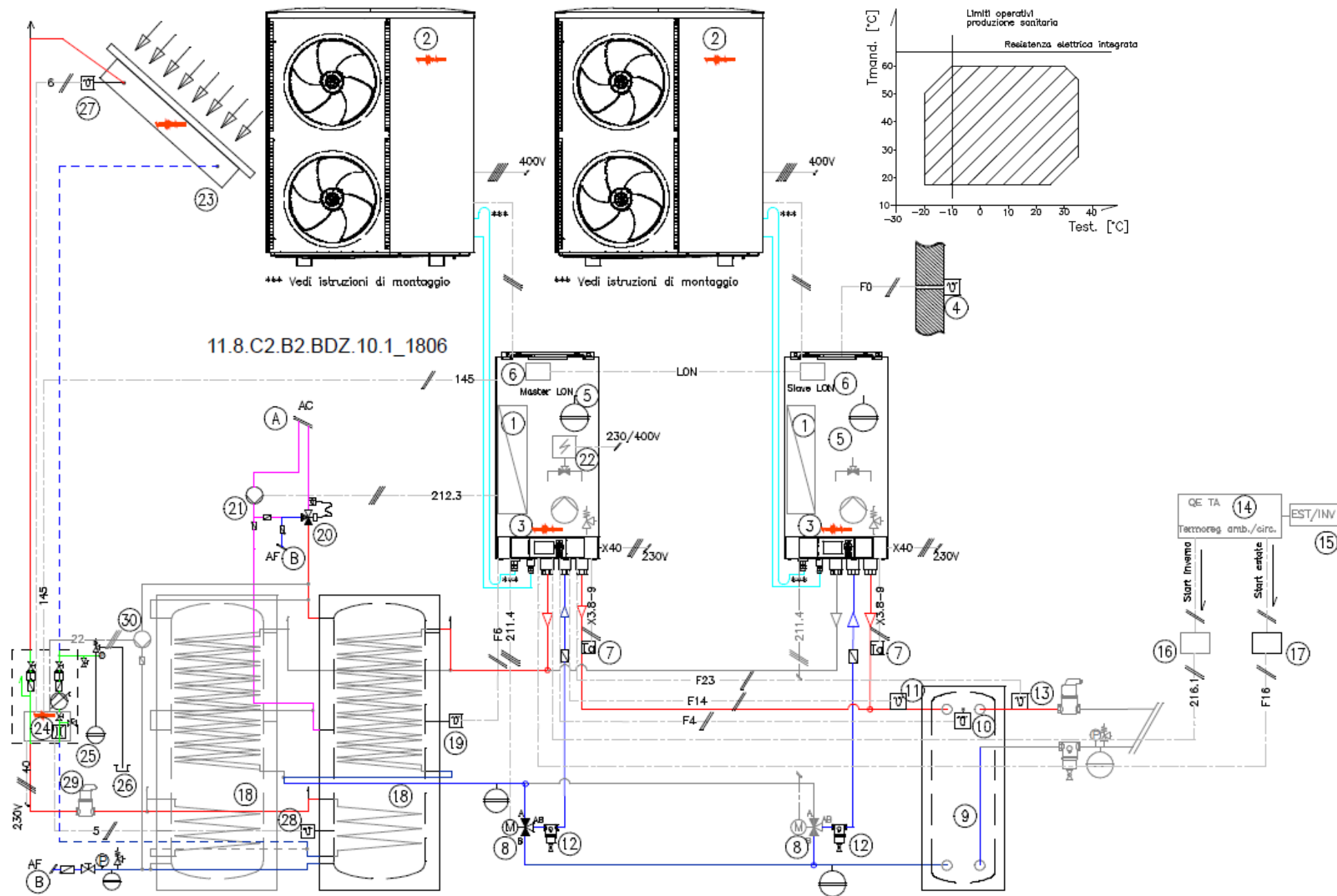
- Più pompe di calore in sequenza, gestione della modulazione inverter con **ottimizzazione del COP di cascata**
- Possibile combinare pompe di calore di potenza diversa per la massima flessibilità
- Possibile produzione contemporanea di:
 - Riscaldamento e ACS
 - Raffrescamento e ACS

Comunicazione LON

Le regolazioni comunicano mediante modulo/cavo BUS, si imposta una regolazione come **master**, dove si andranno ad inserire i parametri di funzionamento e che gestisce le regolazioni **slave**.

SOLUZIONI TECNICHE

Pompe di calore modulari

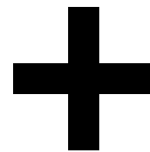


SISTEMI IBRIDI

Pompa di calore inverter e caldaia a condensazione



Pompa di calore aria/acqua



Generatore a condensazione

RIFORMA TARIFFE ELETTRICHE

Verso la tariffa non progressiva

«Stop all'extra-costo per i consumi efficienti, maggiore semplicità ed equità tra consumatori»

AEEGSI - 2/12/2015



Introduzione per i consumatori domestici di tariffe non progressive: superamento del sistema con scaglioni di consumo introdotti in seguito alla crisi petrolifera degli anni '70.

Per approfondire: <https://www.arera.it/it/schede/C/faq-riftariffe.htm>

(differimento al 2020 conclusione della riforma: <https://www.arera.it/it/docs/18/626-18.htm>)

RIFORMA TARIFFE ELETTRICHE

Verso la tariffa non progressiva

- + Riforma della tariffa elettrica che ha eliminato le componenti «progressive» legate agli scaglioni (crisi petrolifera anni '70) – chi più consumava più pagava.
- + Completamento della riforma al 1/1/2020 con la modifica del costo degli oneri di sistema che erano rimasti con lo scaglione dei 1.800 kWh.
- + Tutto proporzionale + costi fissi.
- + Più taglie di potenza disponibili
- + TD= Tariffa Domestica - Residente o non residente → Differenza che il non residente si troverà una componente in più nella quota fissa

MAGGIOR TUTELA - 6 kW	1.500 kWh	3.500 kWh	5.500 kWh
RESIDENTE	0,31 €/kWh	0,22 €/kWh	0,20 €/kWh
NON RESIDENTE	0,40 €/kWh	0,26 €/kWh	0,22 €/kWh

CONFRONTO CONVENIENZA

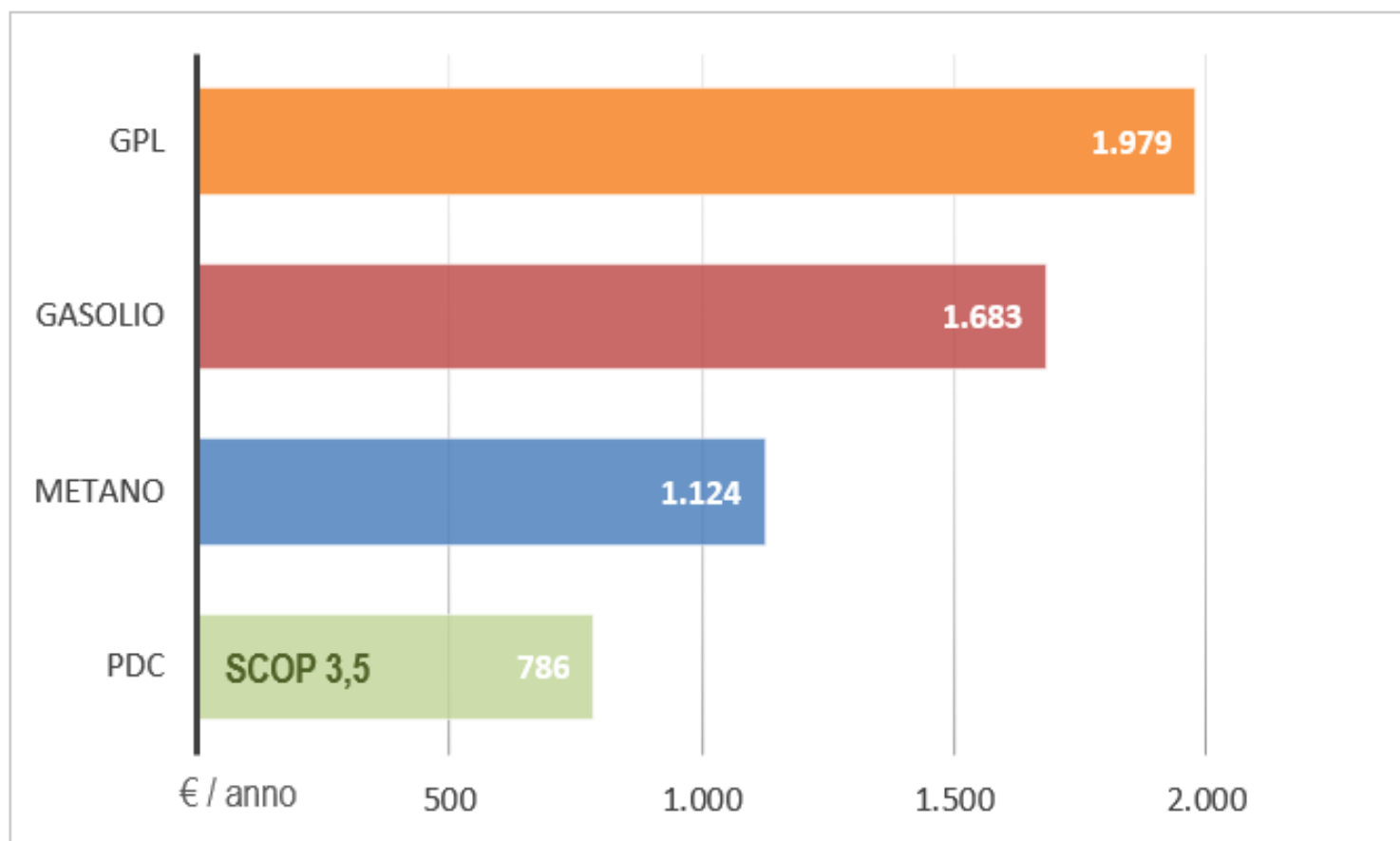
IPOTESI FABBISOGNO ENERGETICO 12.500 kWh



	POMPA DI CALORE	METANO	GASOLIO	GPL
rendimento medio stagionale	SCOP = 3,5	$\eta = 1,0$	$\eta = 0,97$	$\eta = 0,99$
contenuto energetico	-	1 m ³ = 9,45 kWh	1 l = 9,88 kWh	1 l = 7,21 kWh
consumo energetico annuo	3571 kWh	1323 m ³	1304 l	1751 l

CONFRONTO CONVENIENZA

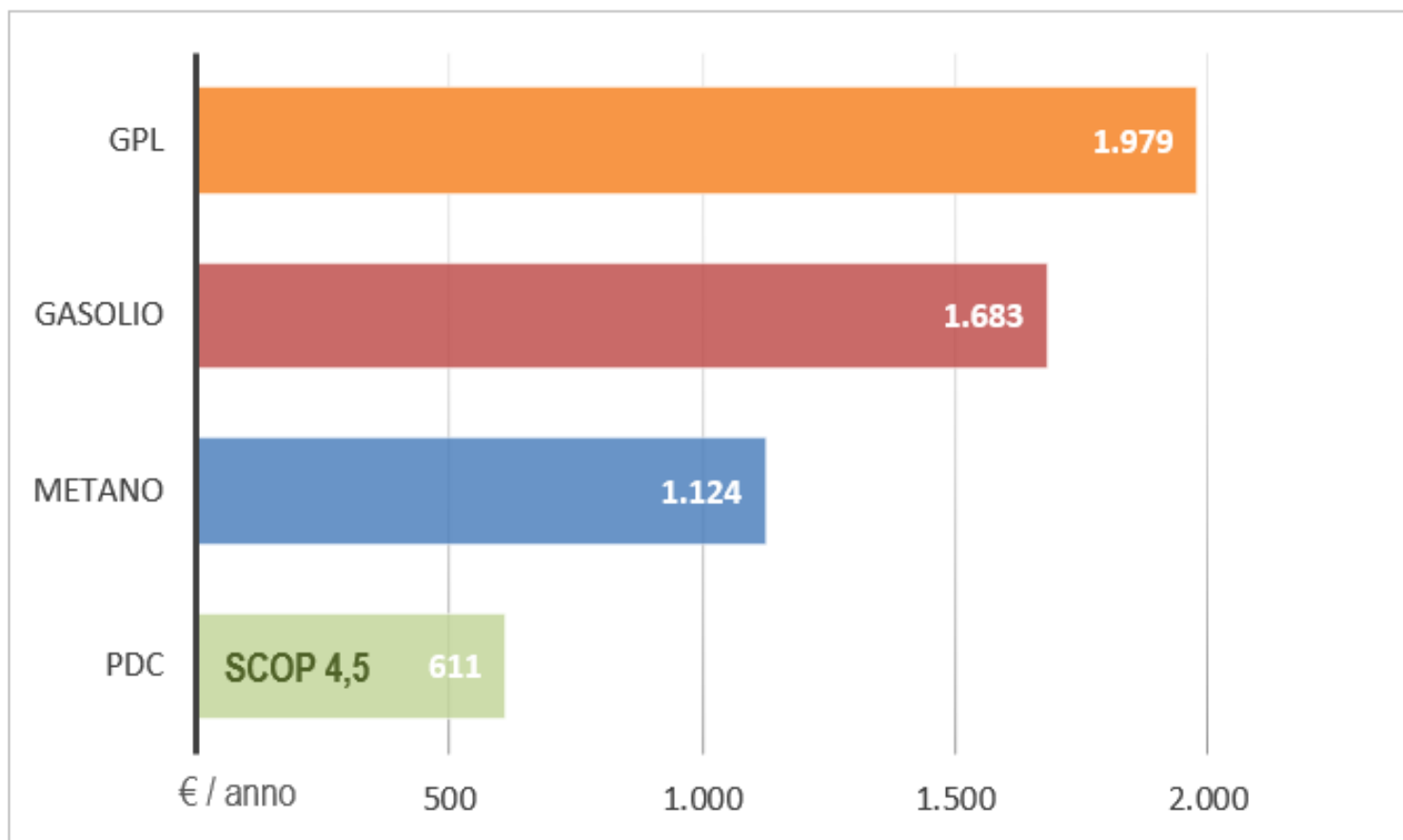
	PDC	METANO	GASOLIO	GPL
prezzo energia	0,22 € / kWh	0,85 € / Smc	1,29 € / l	1,13 € / l
spesa annuale	786 €	1124 €	1683 €	1979 €



VALUTAZIONI ECONOMICHE

SCOP

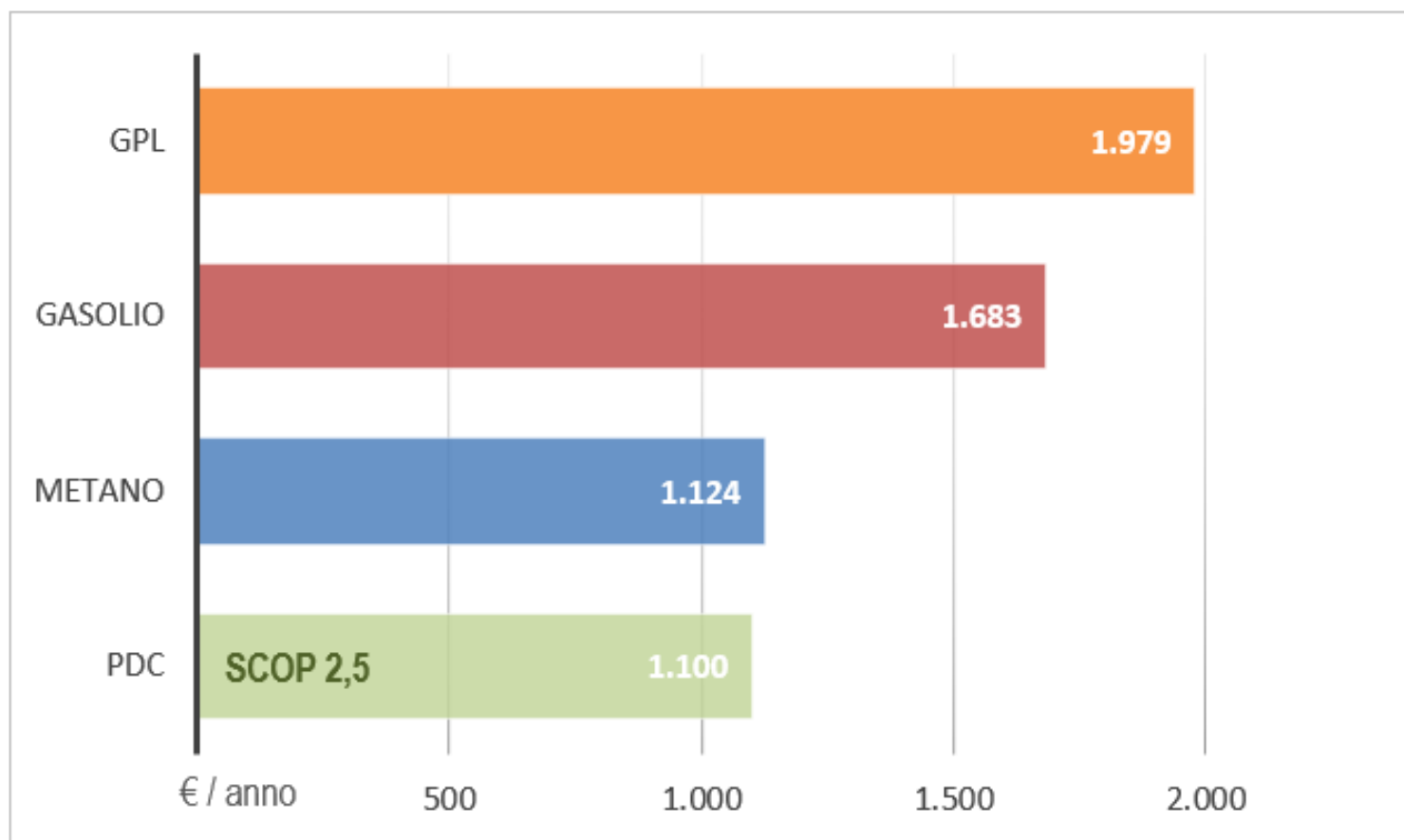
	PDC	METANO	GASOLIO	GPL
prezzo energia	0,22 € / kWh	0,85 € / Smc	1,29 € / l	1,13 € / l
spesa annuale	611 €	1124 €	1683 €	1979 €



VALUTAZIONI ECONOMICHE

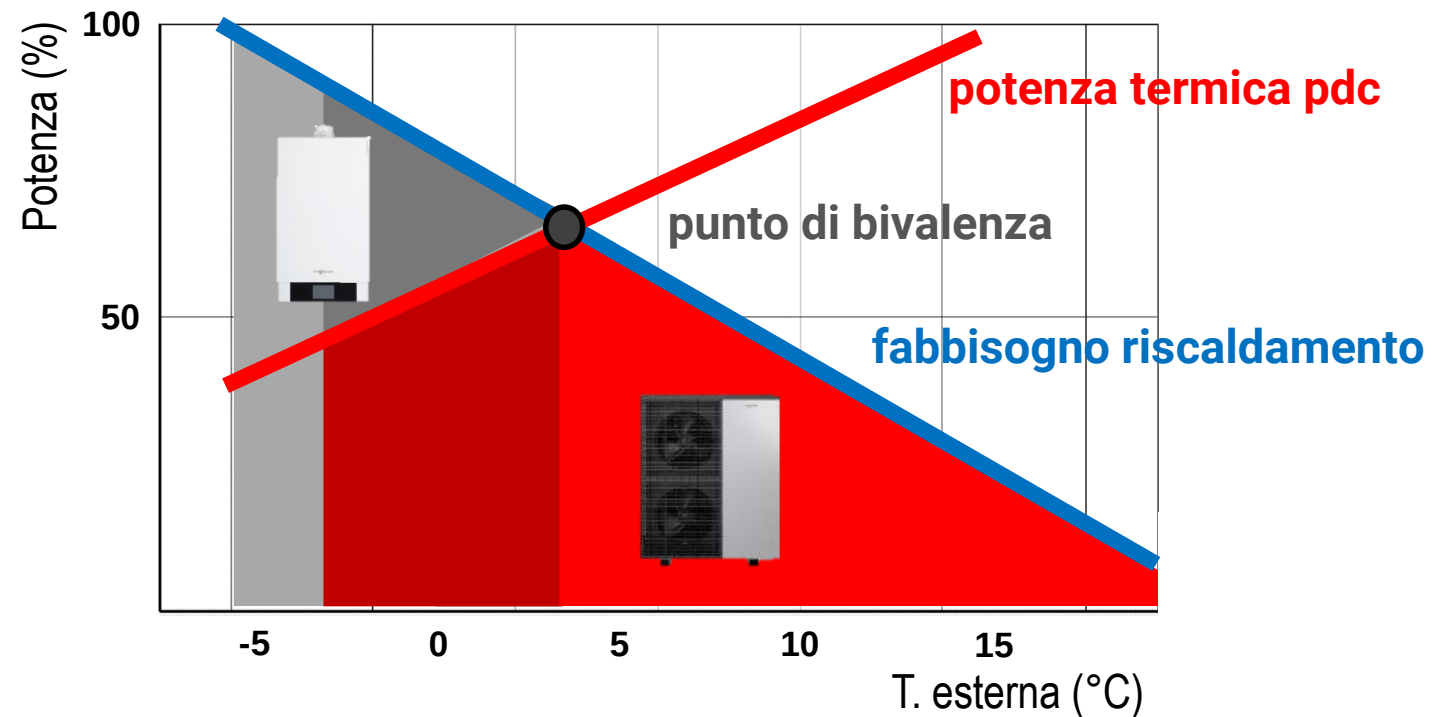
SCOP

	PDC	METANO	GASOLIO	GPL
prezzo energia	0,22 € / kWh	0,85 € / Smc	1,29 € / l	1,13 € / l
spesa annuale	1100 €	1124 €	1683 €	1979 €



SISTEMI IBRIDI

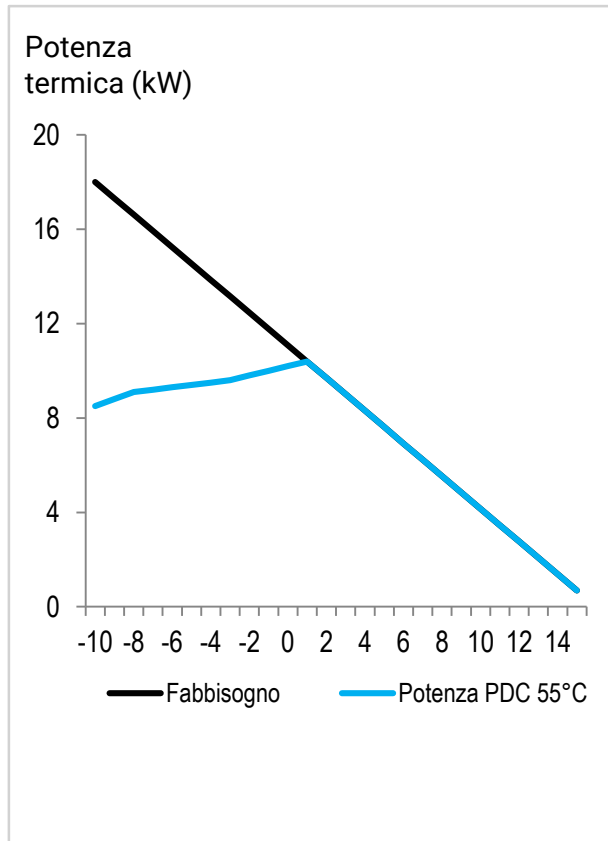
Strategie di inserimento



Con temperature inferiori al **punto di bivalenza** si rende necessaria una fonte energetica ausiliaria che possa integrare (funz. **parallelo**) o sostituire (funz. **alternativo**) la PDC

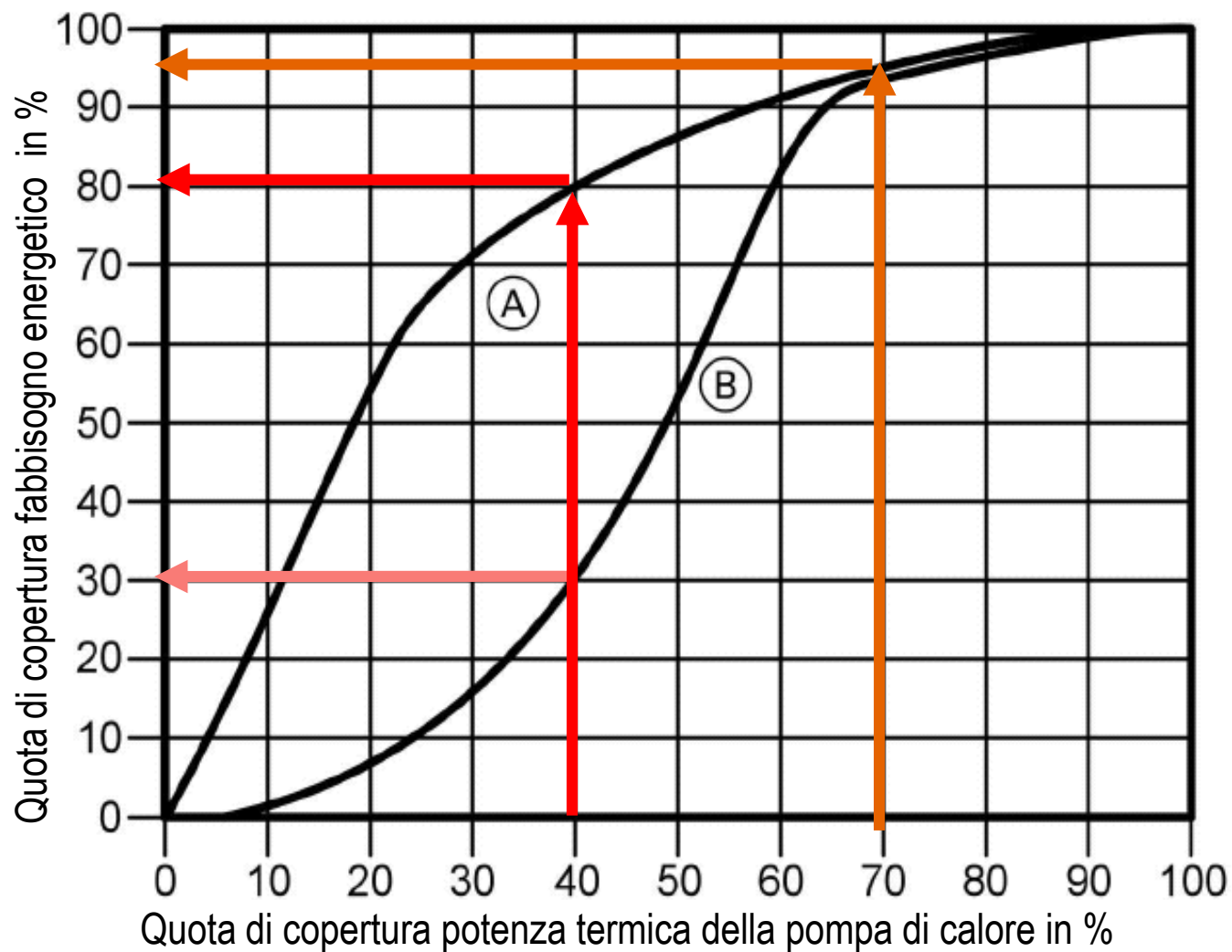
SISTEMI IBRIDI

Influenza dei prezzi dell'energia



SISTEMI IBRIDI

Dimensionamento della pompa di calore



(A) Modo di funzionamento bivalente-parallelo

(B) Modo di funzionamento bivalente-alternativo

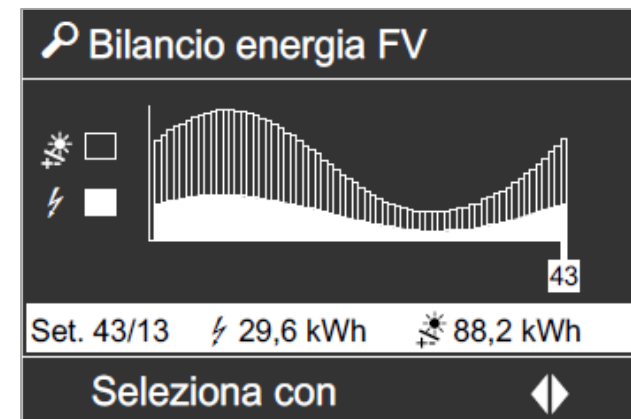
HYBRID PRO CONTROL

Manager energetico sistemi ibridi

Funzionamento **ECONOMICO**:

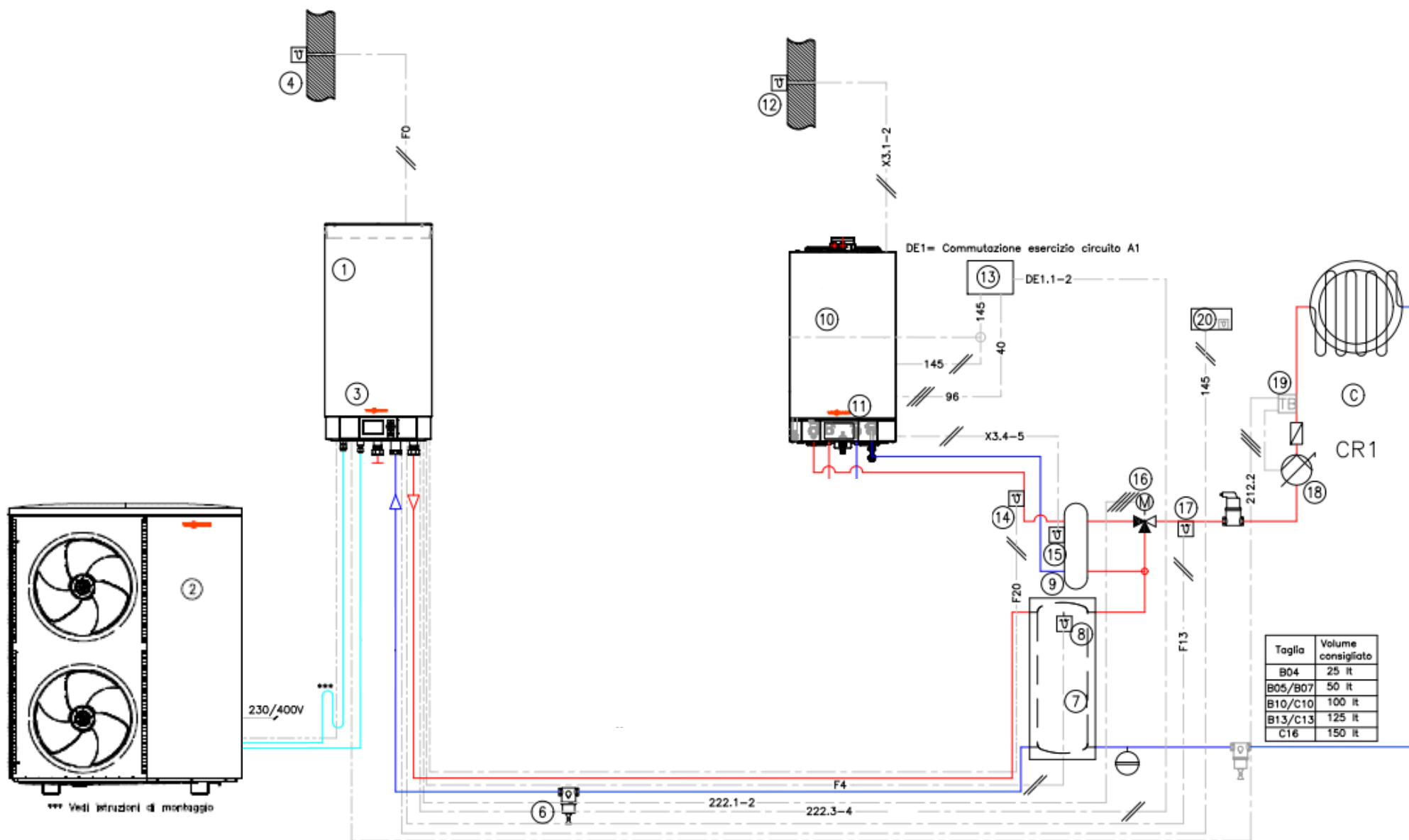
- Inserendo il costo del gas e dell'energia elettrica nelle diverse fasce orarie, la regolazione sceglie quale generatore conviene far lavorare in base alle condizioni di esercizio;
- Ottimizzazione fotovoltaico con l'apposito contatore di energia: correzione automatica costi elettrici con produzione da FV
- Possibile funzione comfort su produzione acqua calda per uso sanitario

Prezzi dell'energia [ct/kWh]	
Tariffa el. norm.	21.00▶
Tariffa el. Alta	22.00▶
Tariffa el. bassa	20.00▶
Prezzo combustibile	8.75▶
Seleziona con ◀▶	



SISTEMI IBRIDI

Circuito idronico pompa di calore con caldaia a supporto



POMPA DI CALORE PER INTEGRAZIONE CON CALDAIA ESISTENTE

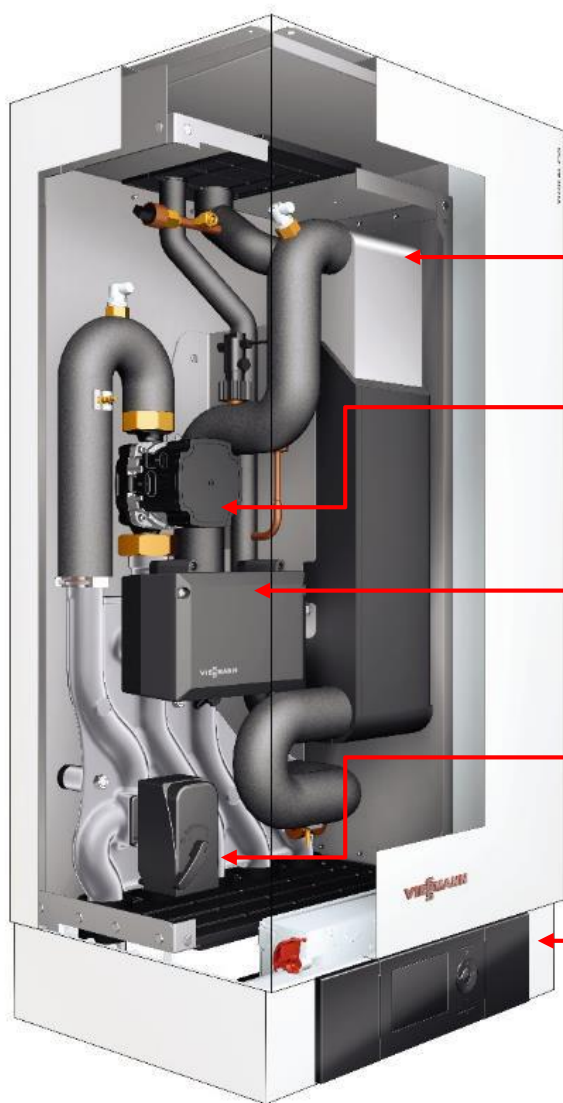
Pompa di calore aria/acqua split per sistema ibrido, reversibile



- Potenzialità fino a 15,5 kW (230/400V)
- COP fino a 5,0 (A7/W35), EER fino a 3,7 (A35/W18)
- Ottimizzata per il **integrazione a qualsiasi generatore esterno fino a 30kW**
- Manager Energetico integrato Hybrid Pro Control
- **Valvola miscelatrice per interfaccia con generatore ausiliario integrata** nell'unità interna
- Semplicità di installazione, unità interna già equipaggiata di pompa ad alta efficienza per il circuito secondario, valvola tre vie e regolazione climatica digitale
- Sicurezza di esercizio garantita da due generatori
- Ottimizzazione autoconsumo della corrente generata da fotovoltaico
- Gestione a distanza con App tramite interfaccia Wi-Fi

POMPA DI CALORE PER INTEGRAZIONE CON CALDAIA ESISTENTE

Pompa di calore aria/acqua split per sistema ibrido, reversibile



Condensatore

Pompa ad alta efficienza

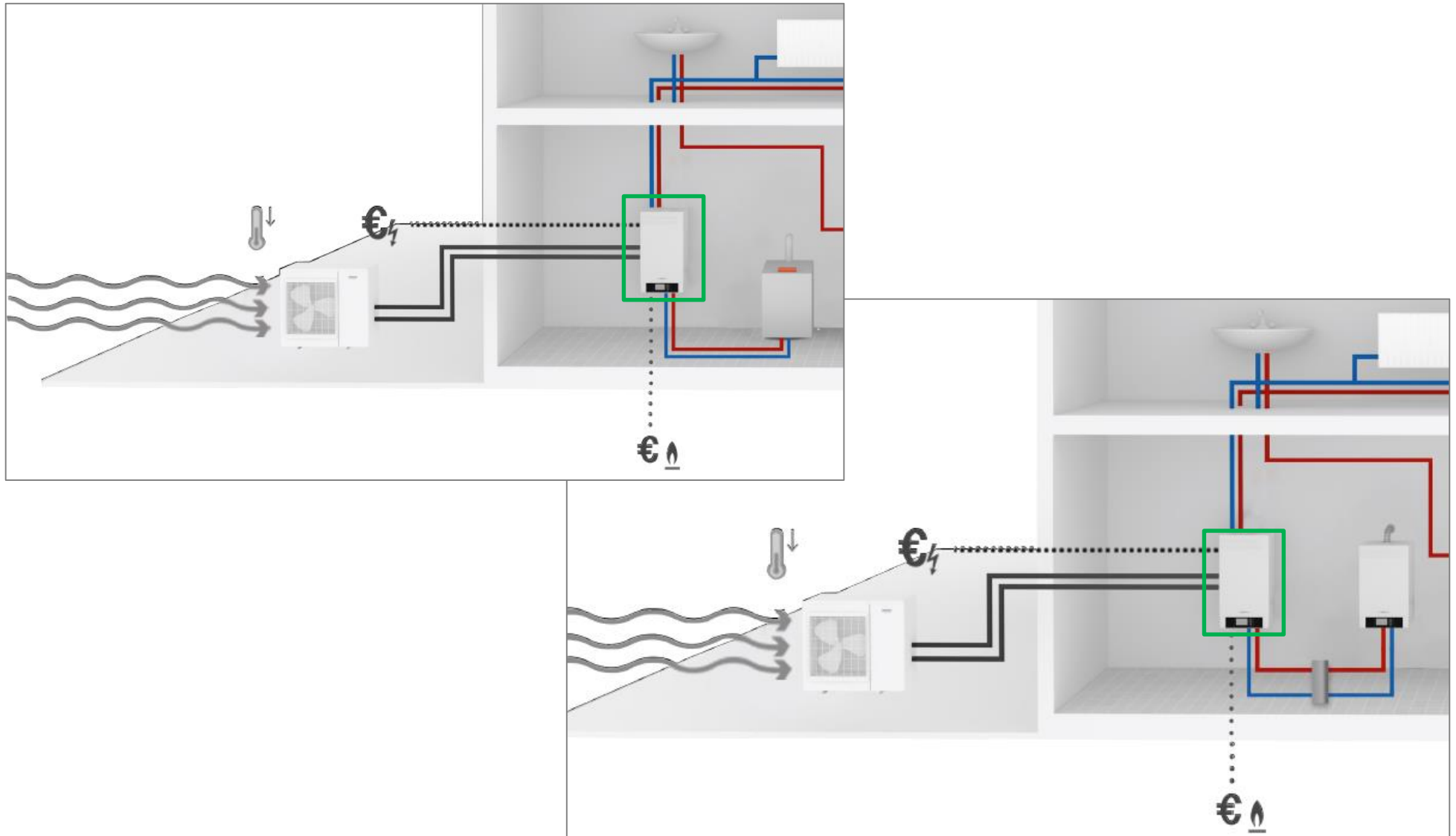
Valvola miscelatrice per generatore ausiliario

Valvola deviatrice per ACS

Hybrid Pro Control

POMPA DI CALORE PER INTEGRAZIONE CON CALDAIA ESISTENTE

Pompa di calore aria/acqua split per sistema ibrido, reversibile



EMISSIONI ACUSTICHE ECONFLITTUALITÀ!

Riduzione inquinamento acustico

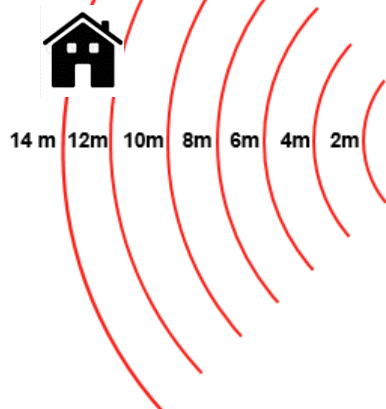


CONTENIMENTO EMISSIONI ACUSTICHE

Ruolo del generatore

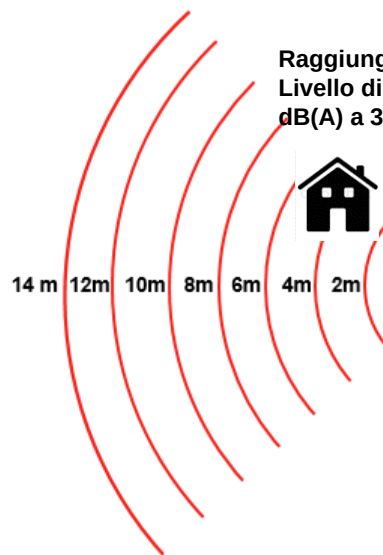
Sorgente di rumore	Livello sonoro (dB)	Percezione umana
Fruscio di foglie, bisbiglio, ambiente abitativo silenzioso di notte	20-25	Calma, silenzio
Ambiente abitativo silenzioso di notte, biblioteca, ambiente rurale notte	25-35	
Ambiente domestico di giorno, strada tranquilla, conversazione tranquilla	40-50	Possibile deconcentrazione, inizio disturbi del sonno
Conversazione normale, ufficio rumoroso, strada trafficata, ristorante, Tv e radio ad alto volume	60-70	Interferenza nelle conversazioni, fastidio, telefono difficile da usare
Sveglia, asciugacapelli, autostrada	80	Fastidio
Camion nelle vicinanze, macchinari industria e artigianato, passaggio treno, motosega	90	Molto fastidio
Discoteca, carotatrice, concerto rock, autobetoniera, martello pneumatico	100-110	
Sirena, clacson a 1 metro,	120	Dolore
Decollo aereo	130	

Raggiungimento
Livello di pressione sonora 35
dB(A) a 12 metri



62 dB(A) Potenza sonora

Raggiungimento
Livello di pressione sonora 35
dB(A) a 3 metri

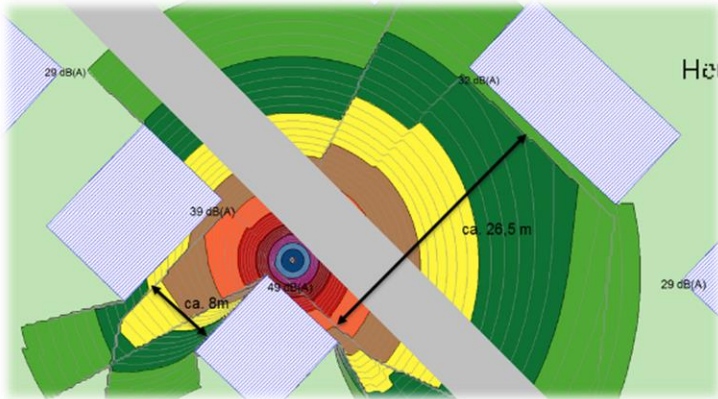


50 dB(A) Potenza sonora
Advanced Acoustic Design

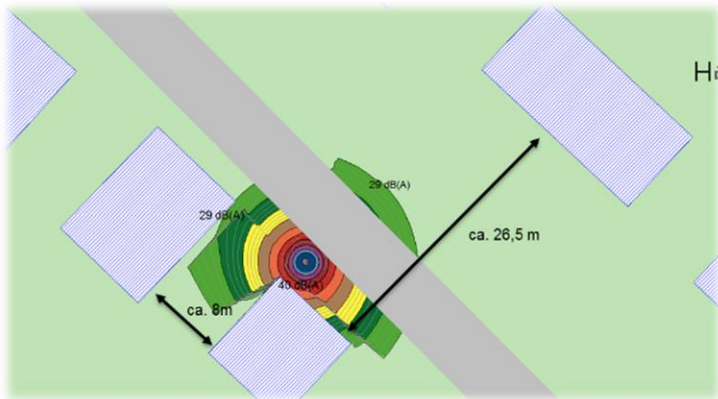
ADVANCED ACOUSTIC DESIGN

Ottimizzazione delle prestazioni acustiche

PdC tradizionale



Vitocal 200-S Advanced Acoustic Design



Progettazione secondo ADVANCE ACOUSTIC DESIGN

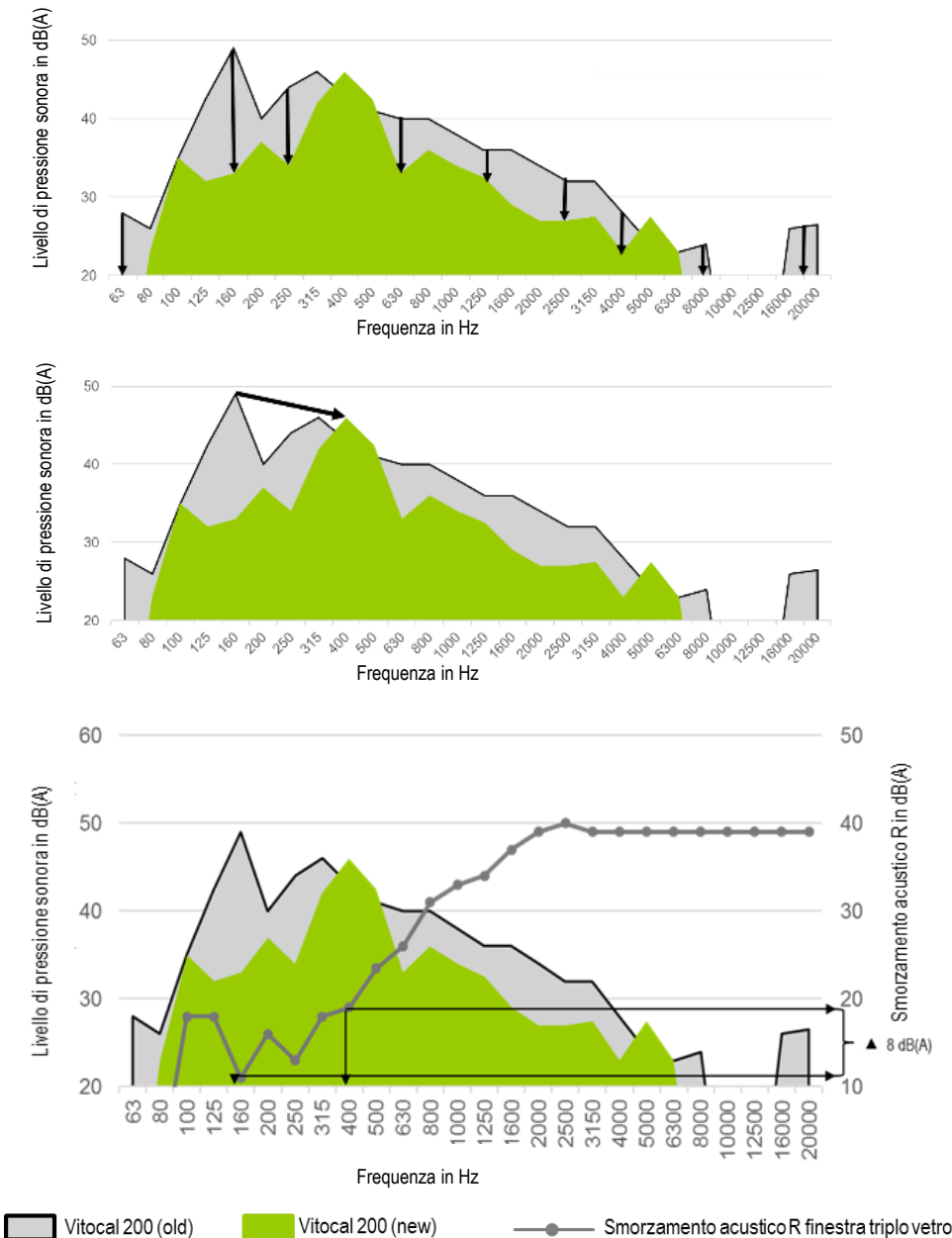
- Progettazione dell'unità esterna per **contenere le emissioni sonore**
- Riduzione delle vibrazioni con **supporti antivibranti** e circuito frigorifero installato **su piastra oscillante**
- Gestione dei **ventilatori a velocità differenziate**

Risultati conseguiti

- Abbassamento del livello di potenza sonora
- **Pressione sonora 35dB (A) a 3m**
in funzionamento notturno
(considerato il rumore di fondo di una via notturna)

ADVANCED ACOUSTIC DESIGN

Ottimizzazione delle prestazioni acustiche

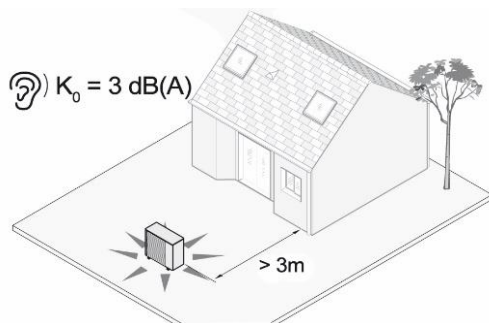


- Approccio progettuale alla pdc intesa come sistema massa-molla-smorzatore
- Abbassamento rumore sorgente e analisi delle frequenze proprie di vibrazione
- Utilizzo di materiali ad elevato fonoassorbimento
- Picco acustico shiftato a frequenze più «intercettabili» dall'edificio
- Integrazione acustica con gli involucri ed elementi architettonici degli edifici attuali

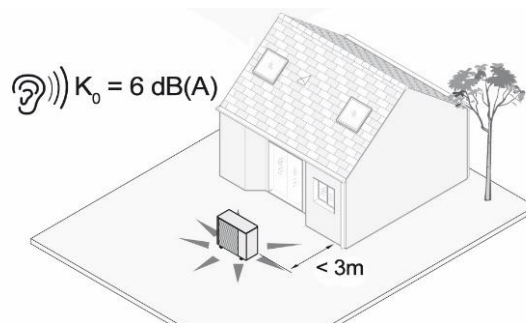
CONTENIMENTO EMISSIONI ACUSTICHE

Scelta del posizionamento e ruolo del generatore

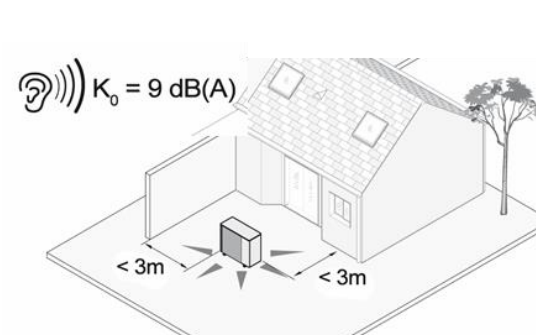
Campo aperto (Q=2)



Parete (Q=4)



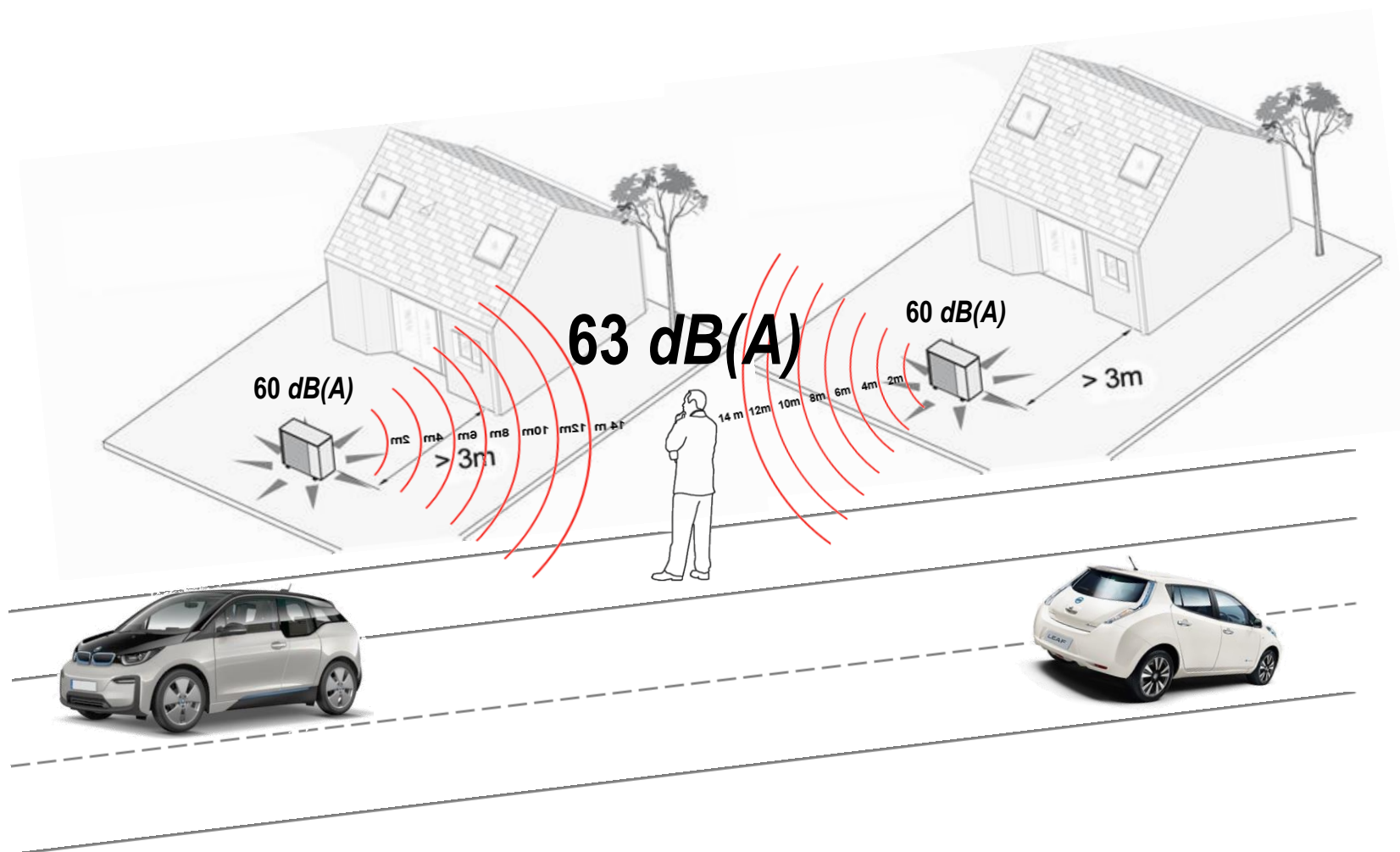
Angolo (Q=8)



In applicazioni residenziali ad elevata densità, l'indice di direzionalità K_0 è inevitabile. La scelta del posizionamento è spesso vincolata. Determinante quindi la riduzione a monte della sorgente di rumore.

CONTENIMENTO EMISSIONI ACUSTICHE

Scelta del posizionamento e ruolo del generatore



Un aumento di “soli” 3 dB(A) in realtà corrisponde al raddoppio dei livelli energetici delle fonti di rumore

CONTENIMENTO EMISSIONI ACUSTICHE

Errori da evitare



Aumento di circa 9 $dB(A)$ rispetto ai dati di catalogo per i recettori della palazzina opposta

....se avevate considerato 50 $dB(A)$ ora vi trovate 59 $dB(A)$!

CONTENIMENTO EMISSIONI ACUSTICHE

Errori da evitare



Aumento di circa 9 $dB(A)$ rispetto ai dati di catalogo per effetto cassa di risonanza

....se avevate considerato 50 $dB(A)$ ora vi trovate 59 $dB(A)$!

CONTENIMENTO EMISSIONI ACUSTICHE

Errori da evitare



Aumento di circa 11 $dB(A)$ rispetto ai dati di catalogo per i recettori posti sopra la bocca di lupo

....se avevate considerato 50 $dB(A)$ ora vi trovate 61 $dB(A)$!

POMPA DI CALORE SPLITTATA

Pompa di calore aria/acqua split



- Potenza da 3,2 - 14,7kW
- COP fino a 5,0 (A7/W35), EER fino a 4,2 (A35/W18)
- Temperature di mandata fino a 60°C fino a -10°C aria esterna
- Funzionamento garantito fino a -20°C esterni
- **Estrema silenziosità: 35dB (A) a 3m di distanza**
- Compressori con modulazione di potenza inverter per elevata efficienza ai carichi ridotti
- Elevata integrazione idraulica dei componenti, gruppo idraulico ad elevata prevalenza residua, semplice ispezione e accesso frontale
- Regolazione digitale con funzionalità ampliate

POMPA DI CALORE SPLITTATA

Unità esterna



- Evaporatore a lamelle ricurve ad elevata superficie di scambio
- Compressore modulante inverter
- Progettazione secondo **Advanced Acoustic Design**
- Unità esterna estremamente silenziosa
- **Pressione sonora 35 dB(A) in funzionamento notturno a 3 m**
- **Ventilatore/i a giri variabili (con sistema anti risonanza nelle versioni a doppio ventilatore)**
- Gestione sbrinamento evoluta:
 - Sbrinamento naturale „Natural deicing“ ($T_{est} > 5^{\circ}\text{C}$)
 - Sbrinamento dinamico ad inversione di ciclo ($T_{est} < 5^{\circ}\text{C}$)

GALLERIA DEGLI ORRORI

Pompe di calore e sistemi ibridi

Come soffocare una pompa di calore (1)



Come soffocare una pompa di calore (2)



GALLERIA DEGLI ORRORI

Pompe di calore e sistemi ibridi



Villa di pregio:
Consideriamo progettazione
acustica?



.... Grazie per l'attenzione

Alberto Villa
Accademia Viessmann

VIESSMANN