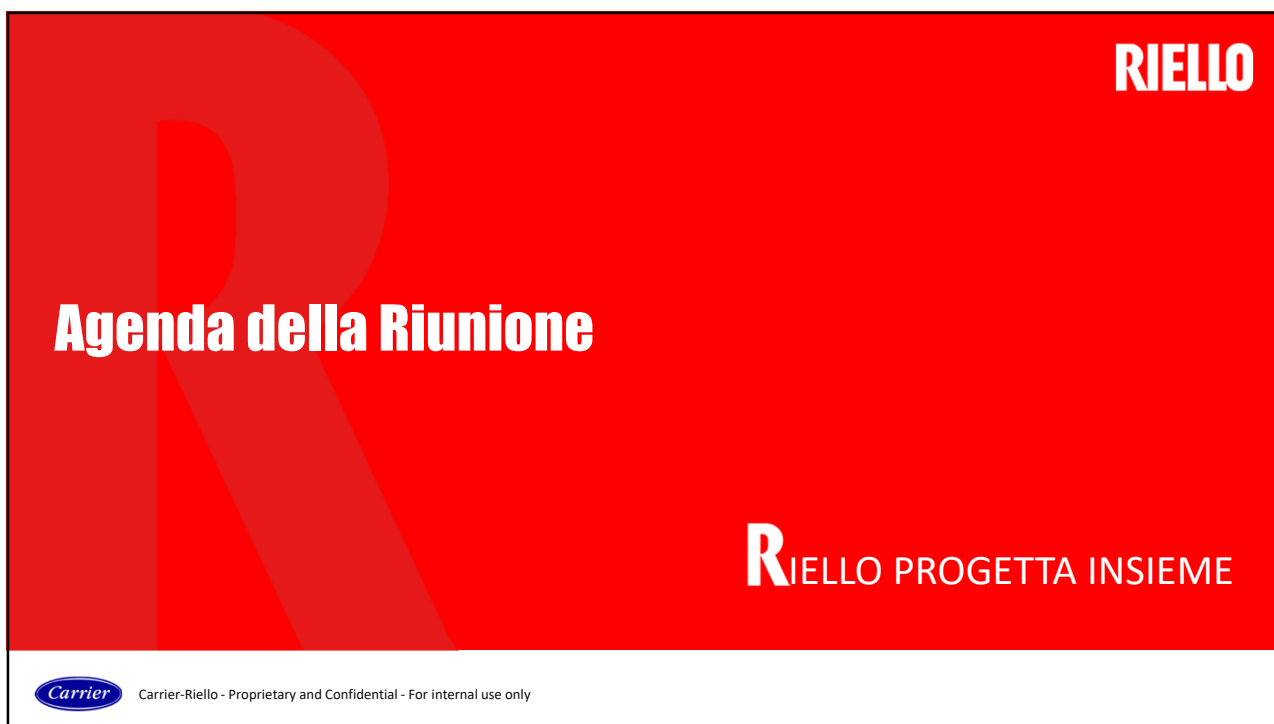




1



2

## Riscaldamento sostenibile: Come ridurre i costi operativi con i sistemi a pompa di calore. Guida al dimensionamento.

**RIELLO**

inizio		relatore
14.55	▪ Saluti istituzionali	
15:00	▪ Verso una transizione energetica sostenibile: Incentivi, utilizzo ed evoluzione dei nuovi gas refrigeranti nelle pompe di calore	<i>Simone Martinelli – Pre-Sales Manager Italy Riello - Carrier RLC Europe</i>
15:40	▪ Il dimensionamento dei servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria con impianti a pompa di calore. ( prima parte)	<i>Laurent SOCAL – Presidente ANTA (Associazione Nazionale Termotecnici ed Aerotecnici)</i>
16.15	▪ Coffe break (15 minuti)	
16:30	▪ Il dimensionamento dei servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria con impianti a pompa di calore. (seconda parte)	<i>Laurent SOCAL – Presidente ANTA (Associazione Nazionale Termotecnici ed Aerotecnici)</i>
17.20	▪ Le soluzioni impiantistiche negli edifici esistenti in ottica di riduzioni delle emissioni	<i>Andrea Federighi - Sales Engineering Manager Italy Riello – Carrier RLC Europe</i>
17:55	▪ Question time	
18:00	▪ Chiusura lavori	



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

3

**RIELLO**

Verso una transizione energetica sostenibile: Incentivi, utilizzo ed evoluzione dei nuovi gas refrigeranti nelle pompe di calore

**Simone Martinelli – Pre Sales manager Riello spa**

**RIELLO PROGETTA INSIEME**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

4

## AGENDA

**RIELLO**

- R** Il percorso di transizione energetica in Italia Europa
- R** Gli incentivi possibili
- R** I nuovi gas refrigeranti, caratteristiche e regole di sicurezza



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

5

## L'Europa punta alla decarbonizzazione degli edifici

**RIELLO**

 Il Sole **24 ORE**

Servizio Edilizia

### Case green, immobili in classe D entro il 2033. Parlamento Ue approva direttiva

Dopo la spaccatura del dibattito di lunedì la Plenaria di Strasburgo approva il testo che prevede obblighi per edifici residenziali e impianti solari e novità in tema di bonus casa

 di Giuseppe L.  
14 marzo 2022

ALLARME DEI PRODUTTORI

Caldaie a gas, lo stop scatterà nel 2029

Giuseppe Latour — a pag. 4

## Caldaie, Bruxelles punta allo stop a partire dal 2029

EFFICIENZA ENERGETICA

### Con le pompe di calore addio al gas nelle case

Si abbassano i costi per i sistemi compatibili con i radiatori tradizionali



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

**Svolta green, costi fuori controllo**

### Caldaie, stop ai bonus casa. Incentivi per ibridi e green gas

Dalla direttiva case green impatto anche sugli sconti fiscali già a partire dal 2024. Per le ristrutturazioni e gli edifici nuovi è previsto il divieto di utilizzo di fonti fossili

6

L'Unione Europea ha due obiettivi, entrambi molto ambiziosi

**RIELLO**

**2030**

Riduzione delle emissioni di **almeno il 55%** rispetto ai livelli del 1990

**2050**

Primo continente a **impatto climatico zero**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

7

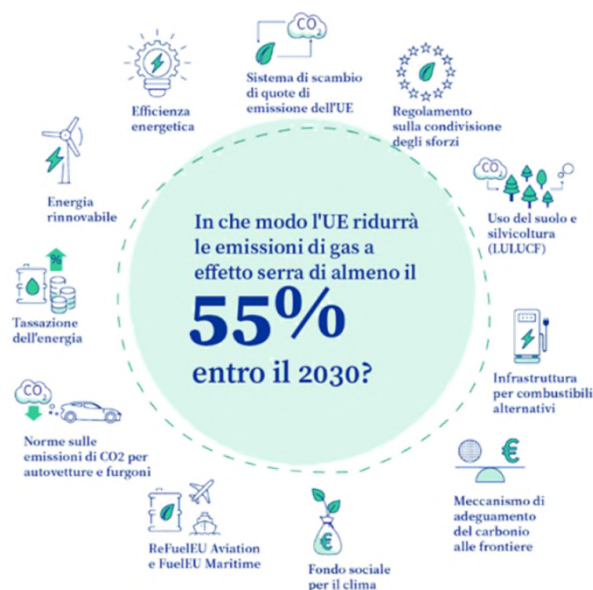
In che modo l'UE ridurrà le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030?

**RIELLO**

**2030**

Riduzione delle emissioni di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990

- DIRETTIVA SULLE **INFRASTRUTTURE PER I COMBUSTIBILI ALTERNATIVI**
- DIRETTIVA SULLE **ENERGIE RINNOVABILI**
- DIRETTIVA SULL'**EFFICIENZA ENERGETICA**
- DIRETTIVA **EPBD «EDIFICI GREEN»**
- REGOLAMENTO **F-GAS SUI NUOVI GAS REFRIGERANTI**
- **REPOWER EU**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

8



Si sta facendo strada un approccio più prudente

**RIELLO**

## Bussola per la competitività dell'UE

Tabella di marcia comune per la **decarbonizzazione e la competitività** - La **bussola** ravvisa nei **prezzi elevati e volatili dell'energia un problema fondamentale** e stabilisce le aree di intervento che favoriranno l'**accesso a un'energia pulita e a prezzi accessibili**. [...] **approccio alla decarbonizzazione basato sulla competitività**, che faccia dell'UE un luogo attraente per la produzione, anche per i settori ad alta intensità energetica, e **promuova le tecnologie pulite e nuovi modelli di business circolari**. [...]

29.01.2025, <https://italy.representation.ec.europa.eu/>

Assotermica crede in un approccio globale che affronti il problema della decarbonizzazione nella sua complessità [...]. **Un apparecchio non è rinnovabile o fossile in sé, ma dipende dal vettore energetico che lo alimenta.**



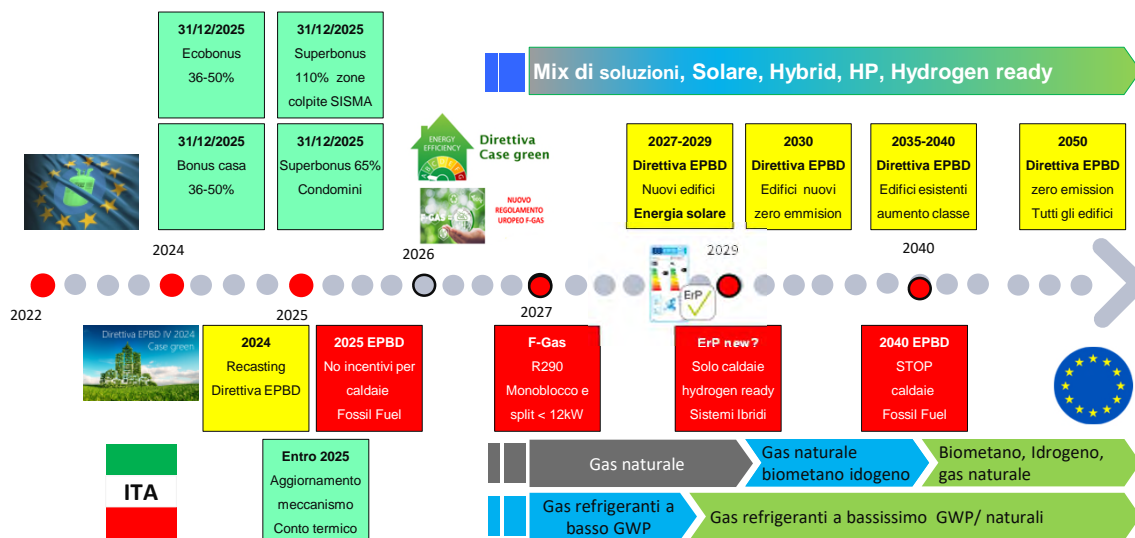
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



9

In che modo l'UE ridurrà le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 e zero emissioni entro il 2050?

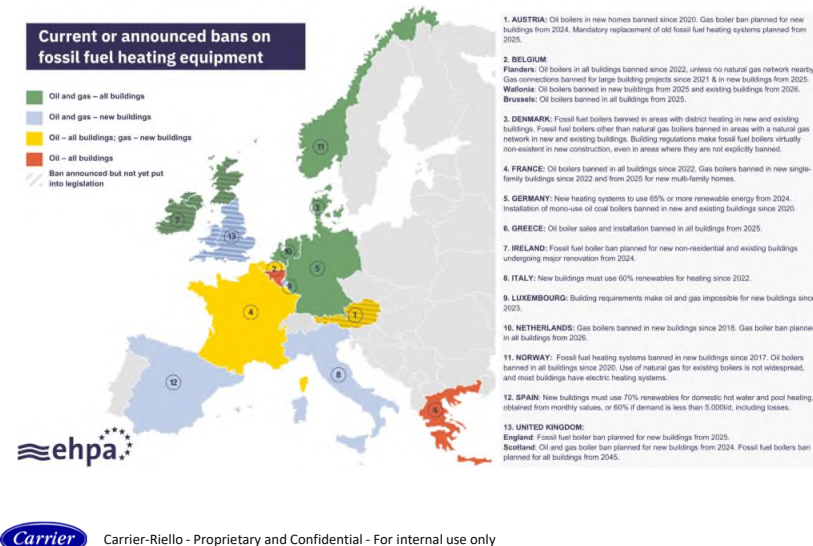
**RIELLO**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

10

## Caldaie a combustibile fossile in UE: a che punto siamo

**RIELLO**


Graduale eliminazione delle caldaie a combustibile fossile entro il 2040 negli stati membri dell'UE



Fonte: [www.ehpa.org/news-and-resources](http://www.ehpa.org/news-and-resources)

11

## FGAS – GWP Bans HVAC

Mid GWP < 750  
Low GWP < 150  
Natural


**RIELLO**

			2025	2027	2029	2030	2032	2033	2035	Eccezioni
Chillers	0-12 kW	A2W	As today	150	150	150	Nat	Nat	Nat	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza
	>12 kW	A2W	As today	750	750	750	750	750	750	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza
Heat Pumps & RTU & monobloc package units	0-12 kW	A2W	As today	150	150	150	Nat	Nat	Nat	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza con GWP < 750
	12-50 kW	A2W	As today	150	150	150	150	150	150	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza con GWP < 750
	>50 kW	A2W	As today	As today	As today	150	150	150	150	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza con GWP < 750
Split air-conditioning and heat pump equipment	Less than 3 kg	A2W	750	150	150	150	150	150	Nat	-
	0-12kW	A2W	As today	150	150	150	150	150	Nat	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza
	>12kW	A2W	As today	As today	750	750	750	150	150	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza
	Less than 3 kg	A2A	750	750	150	150	150	150	Nat	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza
	0-12kW	A2A	As today	As today	150	150	150	150	Nat	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza
	>12kW	A2A	As today	As today	750	750	750	150	150	Tranne quando richiesto per soddisfare gli standard di sicurezza



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

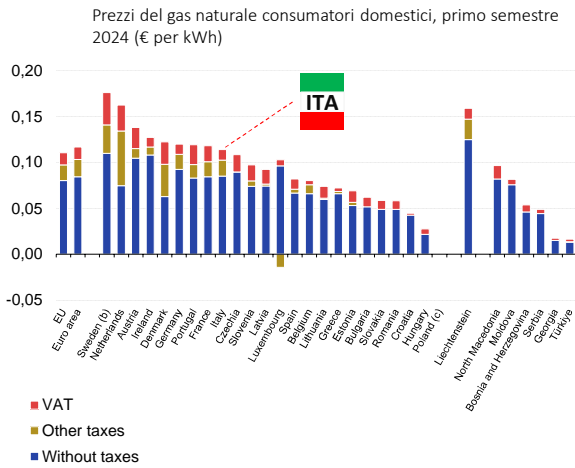
Proprietary and Confidential

12

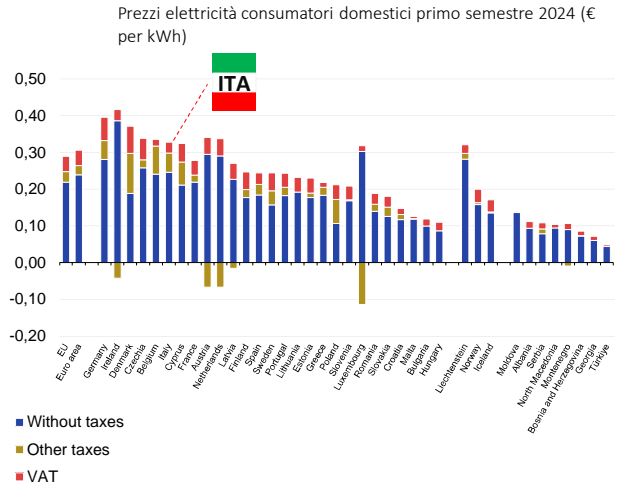
## Prezzi Energia elettrica e Gas naturale in Europa

**RIELLO**

Il prezzo dell'elettricità per le famiglie italiane è **tra i più cari D'Europa**  
La liberalizzazione non ha portato al momento effetti positivi alle tariffe



Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



Fonte: Eurostat

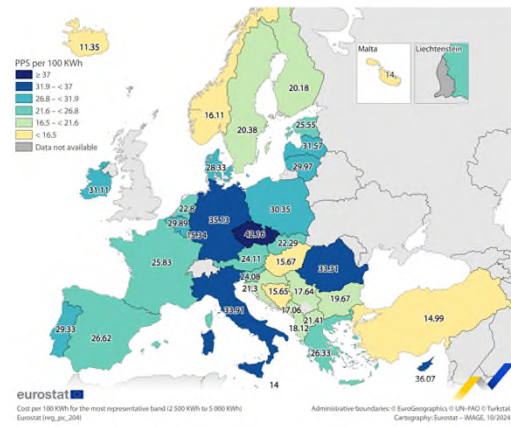
13

## Costo ENERGIA in rapporto all'effettivo potere d'acquisto dei singoli Stati

**RIELLO**

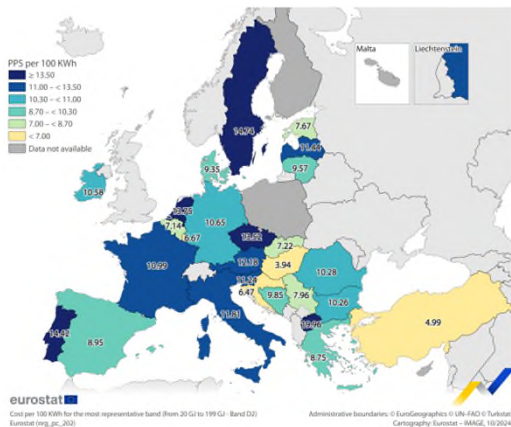
ITALIA fanalino di coda in Europa!

### Elettricità



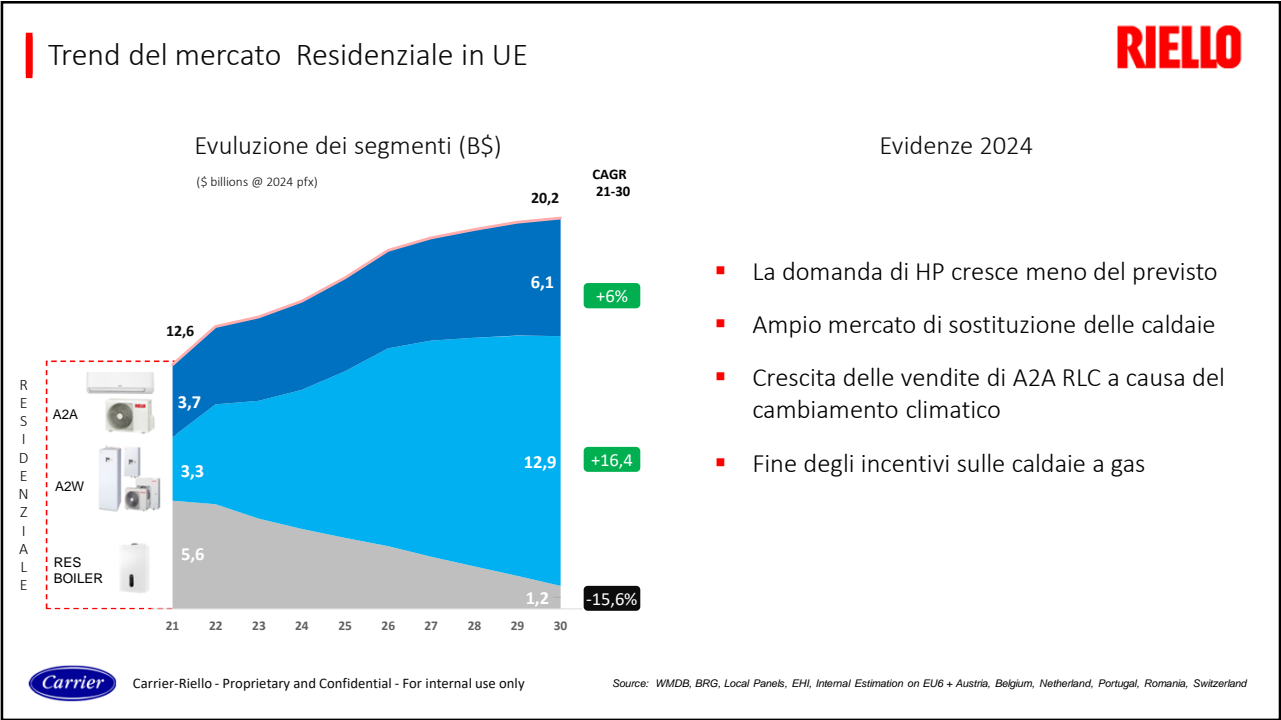
Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

### Gas

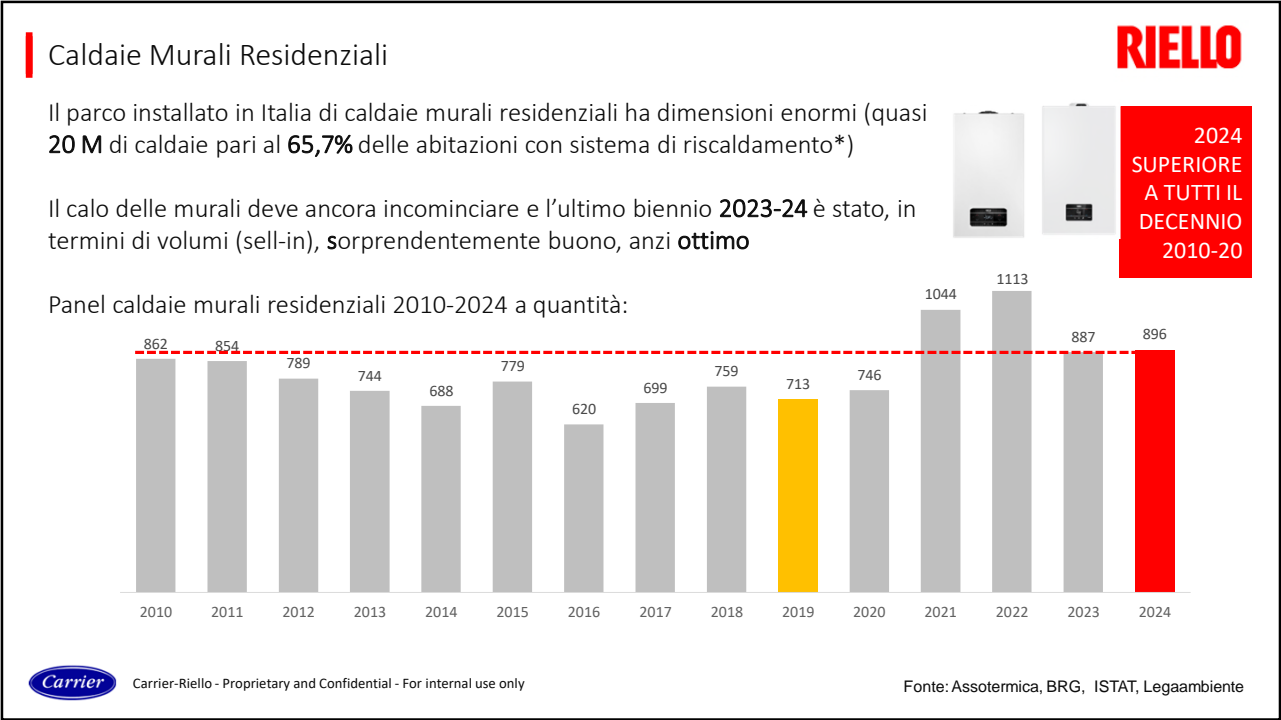


Fonte: Eurostat

14



15

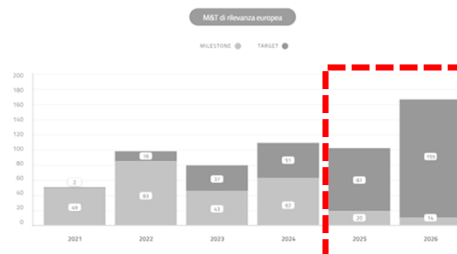


16

## Nel 2025 ci sono scadenze molto importanti



Eccetto l'anticipo di risorse per l'avvio dei piani nazionali e per l'introduzione del capitolo REPowerEU, i successivi esborsi del RRF sono effettuati in base al raggiungimento dei M&T concordate ex-ante e temporalmente scadenziati (**fino a giugno 2026**). Il raggiungimento di queste costituisce il presupposto essenziale per il versamento dei pagamenti dall'UE.



Il Piano «Transizione 5.0», in complementarietà con il Piano Transizione 4.0, consiste in un'agevolazione sotto forma di credito d'imposta per i progetti di innovazione avviati **dal 1° gennaio 2024** e completati **entro il 31 dicembre 2025**.

# 2025



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

18

## AGENDA

# RIELLO

**R** Il percorso di transizione energetica in Italia Europa

**R** Gli incentivi possibili

**R** I nuovi gas refrigeranti, caratteristiche e regole di sicurezza



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

19

Gli incentivi fiscali sono stati rimodulati nel corso degli anni

**RIELLO**



### Incentivi 2024

<b>DETRAZIONI FISCALI 50% RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA (BONUS CASA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scadenza provvedimento <b>31/12/2024</b></li> <li>Interventi di ristrutturazione edilizia con massimale <b>fino a 96k</b></li> <li>Requisiti minimi per pompe di calore e caldaie, <b>richiesta pratica ENEA</b></li> <li>Detrazione fiscale <b>in 10 anni</b></li> </ul>
<b>DETRAZIONI FISCALI 65% PER RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (ECOBONUS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scadenza provvedimento <b>31/12/2024</b></li> <li>Interventi di <b>riqualificazione energetica</b>, massimali a seconda dell'intervento</li> <li>Requisiti minimi a seconda dell'intervento, <b>richiesta pratica ENEA</b></li> <li>Detrazione fiscale <b>in 10 anni</b></li> </ul>
<b>DETRAZIONI FISCALI 110% -70% MIGLIORAMENTO DI DUE CLASSI DI EFFICIENZA ENERGETICA (SUPERBONUS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scadenza provvedimento <b>31/12/2025</b></li> <li>Possibile ancora per <b>condomini e unifamiliari in zone terremotate</b></li> <li>Pratica molto complessa.</li> <li>Detrazione <b>fiscale in 4 anni (10 anni)</b></li> </ul>
<b>CONTO TERMICO 2.0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provvedimento strutturale procedura invariata dal 2016</li> <li>Incentivo in conto capitale, <b>nuove opportunità con tassi interesse elevati</b></li> <li>Interventi con <b>incentivo &lt; 5000€</b> erogazione contributo dopo <b>circa 2 mesi</b></li> <li>Incentivo possibile fino al 65% della spesa sostenuta</li> </ul>



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

20

Gli incentivi fiscali sono stati rimodulati nel corso degli anni

**RIELLO**



### Incentivi 2024 vs 2025

<b>DETRAZIONI FISCALI 50 - 36% RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA (BONUS CASA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dal <b>01/01/2025 al 31/12/2027</b></li> <li>Interventi di ristrutturazione edilizia con massimale <b>fino a 96k</b></li> <li><b>Stop incentivi caldaie a condensazione stand alone</b></li> <li>Requisiti minimi per pompe di calore e rinnovabili, <b>richiesta pratica ENEA</b></li> </ul>
<b>DETRAZIONI FISCALI PER RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (50% - 36%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dal <b>01/01/2025 al 31/12/2027</b></li> <li><b>Stop incentivi caldaie a condensazione stand alone</b></li> <li>Massimali specifici per ogni intervento</li> <li><b>richiesta pratica ENEA</b></li> </ul>
<b>DETRAZIONI FISCALI 110- 65% MIGLIORAMENTO DI DUE CLASSI DI EFFICIENZA ENERGETICA (SUPERBONUS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo per interventi che al <b>15 ottobre 2024</b> Cilas + delibera lavori se condominio</li> <li>Scadenza provvedimento <b>31/12/2025</b></li> <li>110% Possibile ancora per <b>condomini e unifamiliari in zone terremotate</b></li> <li>Pratica d etrazione <b>fiscale in 4 anni (10 anni)</b></li> </ul>
<b>CONTO TERMICO 3.0 (Q1 - 2025 ?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivo in conto capitale, <b>nuove opportunità con tassi interesse elevati</b></li> <li>Interventi con <b>incentivo &lt;15000€</b> erogazione contributo dopo <b>circa 2 mesi</b></li> <li>Incentivo possibile fino al 65% della spesa sostenuta</li> <li><b>Stop caldaie condensazione, nuovi interventi es. HP+FV</b></li> </ul>



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

21



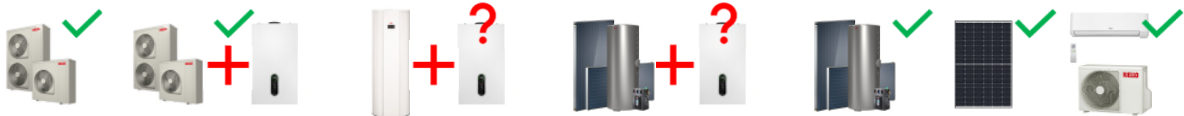
Incentivi dal 2025 – La detrazione per le caldaie è possibile solo se abbinate a rinnovabili, con una quota minima fissata da ogni stato membro.

RIELLO



Le detrazioni fiscali progressivamente diminuiranno

	2024		2025	2026	2027
	Caldaia HP - ibrido	Caldaia HP - ibrido			
Bonus Ristrutturazioni (Bonus casa ) tutti	50%	50%	36%	30%	30%
Bonus Ristrutturazioni (Bonus casa ) abitazione principale	50%	50%	50%	36%	36%
Ecobonus tutti	50%	65%	36%	30%	30%
Ecobonus abitazione principale	50%	65%	50%	36%	36%
Sismabonus			36%	30%	30%
Sismabonus abitazione principale			50%	36%	36%
Superbonus			65%		



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

22

Incentivi dal 2025 – La detrazione per le caldaie è possibile solo se abbinate a rinnovabili, con una quota minima fissata da ogni stato membro.

RIELLO

PORTALE ENEA - ANCORA NON ONLINE PER INTERVENTI 2025



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Utente connesso

CF:

[Gestione utente](#)

[Esci](#)

[Home](#) [Portale Informativo](#) [Contatti](#)

[Area riservata](#)

### Avviso Legge di Bilancio 2025



Sulla Gazzetta Ufficiale n. 305 del 31.12.2024 è stata pubblicata la Legge di Bilancio per l'anno 2025 (L. 207/2024). La legge ha introdotto modifiche alla disciplina delle detrazioni fiscali. L'ENEA è in attesa dei chiarimenti da parte degli organi competenti per aggiornare le informazioni contenute in questa pagina, nelle risposte ai quesiti ricorrenti e nei vademecum. L'avvenuto aggiornamento sarà comunicato nella sezione "In evidenza" nella colonna di destra della [pagina dedicata sul portale informativo](#). Si rimanda all'[avviso](#) in bacheca per indicazioni sul termine d'invio delle schede descrittive.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

23

## I Bonus edilizi saranno condizionati dai nuovi tetti alle detrazioni

**RIELLO**


In alcuni casi , ci sarà il rischio di non poter detrarre tutte le spese relative ai bonus edilizi

Detrazione massima *				
(* Sono escluse le spese sanitarie e quelle relative ai mutui fino al 31.12.2024)				
Tipo di nucleo familiare	Reddito fino a 75.000€	Reddito da 75.000€ a 100.000€	Oltre i 100.000€	Divisore
Contribuente senza figli a carico	Nessun limite	14.000€	8.000€	0,5
Contribuente con almeno uno o 2 figli a carico				0,85
Contribuente con tre o più figli a carico				1

Esempio : famiglia senza figli, reddito contribuente 85.000€ , spesa ecobonus 150.000€ per 1^ casa  
 Detrazione 50% = 75.000€ / 7500€ anno per 10 anni -> max 14.000€ \* 0,5 = **7.000 € max detrazione annua**

Sono escluse le **spese sanitarie** e le **somme investite nelle start up e nelle Pmi innovative**, oltre agli **interessi passivi sui mutui** e ai **premi di assicurazione**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

24

## D.M per efficientamento energetico dell'edilizia pubblica ERP (testo bollinato)

**RIELLO**

QUALI INTERVENTI	OBBIETTIVI	ESCLUSIONI	TIPOLOGIE INCENTIVI
<p>Interventi efficientamento su edifici di edilizia residenziale a totale proprietà pubblica e dotati di impianti centralizzati di climatizzazione</p>	<p>miglioramento dell'efficienza energetica non inferiore al 30% attraverso la realizzazione di uno o più interventi individuati nell'Allegato 1 che costituisce parte del presente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No agevolazioni ultimi 5 anni</li> <li>Se non provvisti di un livello di progettazione non inferiore al progetto di fattibilità tecnico – economica come definito dall'Allegato I.7 al codice dei contratti pubblici( d.l 31 marzo 2023, n. 36)</li> </ul>	<p><b>Max 65%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isolamento st. opache</li> <li>Chiusure trasparenti</li> <li>Schermature</li> <li>Building automation</li> <li>Impianti FV</li> <li>Sostit. Impianti con . pompe di calore</li> <li>Solare termico</li> <li>Teleriscaldamento</li> <li>Microgen. fonte rinn.</li> </ul>

**1,38 miliardi € - risorse destinate all'Investimento 17 missione 7 del PNRR, finanziato dal Fondo Next Generation EU Italia**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

25

Quali sono i soggetti oggetti abilitati? E' possibile il cumulo degli interventi?

**RIELLO**



“ESCO”: persona giuridica organizzata in forma d’impresa, singola o aggregata, quali consorzi, contratti di rete o associazione temporanea d’impresa, che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell’efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell’utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario ai sensi del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115, recante “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”, in possesso della certificazione in corso di validità secondo la norma UNI CEI 11352;

## Risorse Europee

**In caso di cumulo con altre agevolazioni che abbiano a oggetto i medesimi costi e che siano finanziate con risorse diverse da quelle previste (risorse europee) il cumulo è ammesso a condizione che lo stesso non porti al superamento del costo sostenuto (es. Conto termico + DM efficientamento)**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

26

DM per efficientamento energetico dell’edilizia pubblica ERP - meccanismo incentivi

**Meccanismo, incentivi e prestazioni richieste simili al...**



27

**FOCUS: Conto Termico 3.0**

**RIELLO**

**MAGGIORI INCENTIVI?**

- Ricalcolo degli incentivi
- SCOP per le pompe di calore
- Rata unica per incentivi **fino a 15.000€**

**MAGGIORI SOGGETTI BENEFICIARI**

- Enti del Terzo Settore
- **CER: Comunità Energetiche Rinnovabili**
- **AUC: Configurazioni di Autoconsumo Collettivo**

**MAGGIORI INTERVENTI AMMISSIBILI**

- Fotovoltaico + pdc
- Sistemi di accumulo
- Colonnine di ricarica

**Istat 21,5%**  
INCREMENTO PREZZI DAL 2016 AL 2025

**CONTO TERMICO 3.0**

**Carrier** Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

28

**Conto Termico 2.0 vs 3.0**

**RIELLO**

**CONTO TERMICO 2.0**

**SOGGETTI PRIVATI**  
Persone fisiche  
Partita Iva  
Società  
Associazioni  
Istituti religiosi  
Condomini

**PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI**  
Amministrazioni dello Stato  
Ex IACP  
Società cooperative sociali  
Società a patrimonio interamente pubblico  
Cooperative di abitanti

**+**

**CONTO TERMICO 3.0**

**NUOVI BENEFICIARI**  
Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)  
Autoconsumatori collettivi (CER industriali)  
Enti del terzo settore

**NEW**

**Carrier** Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only









29

## Gli interventi che verranno ammessi Conto Termico 3.0

**RIELLO**

Interventi di incremento dell'efficienza energetica in edifici esistenti:

**PUBBLICA AMMINISTRAZIONE e PRIVATI NON RESIDENZIALI**

	ISOLAMENTO TERMICO DI SUPERFICI OPACHE		IMPIANTI FOTOVOLTAICI E SISTEMA ACCUMULO + POMPA DI CALORE ELETTRICA	<b>NEW</b>
	INFISSI		COLONNINE DI RICARICA + POMPA DI CALORE ELETTRICA	
	nZEB «EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO»		SISTEMI EFFICIENTI DI ILLUMINAZIONE	
	SISTEMI DI SCHERMATURA E/O OMBREGGIAMENTO		BUILDING AUTOMATION	



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

30

## Gli interventi che verranno ammessi Conto Termico 3.0

**RIELLO**

Interventi di Seconda categoria rivolti ai **SOGGETTI PRIVATI RESIDENZIALI** e alla **PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

	POMPE DI CALORE	
	GENERATORI A BIOMASSA	
	COLLETTORI SOLARI	
	SCALDACQUA IN POMPA DI CALORE	
	SISTEMI IBRIDI	
	SISTEMI DI TELERISCALDAMENTO	
	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE CON UNITA' DI MICROCOGENERAZIONE	<b>NEW</b>



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

31



## Calcolo incentivo: Conto Termico 3.0

**RIELLO**

I parametri da considerare per calcolare l'importo erogato dal GSE

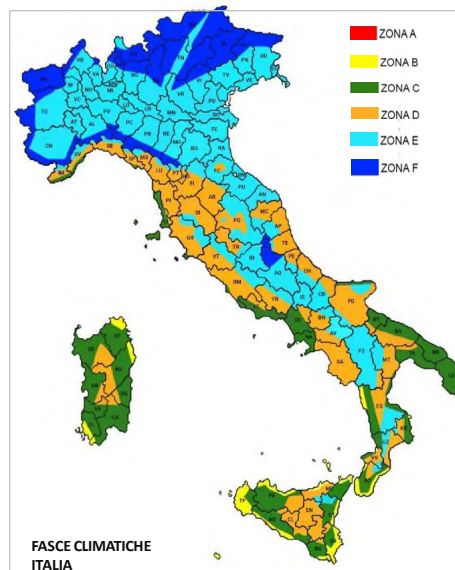
CARATTERISTICHE  
DI PRODOTTO



LUOGO DI  
INSTALLAZIONE



INCENTIVO



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

32

## Calcolo incentivo: Conto Termico 3.0

**RIELLO**

Principali modifiche introdotte riguardanti i PRODOTTI:

- Le **caldaie** non saranno più incentivate
- I prodotti incentivabili relativi alla produzione di energia da fonte rinnovabile saranno:
  - **pompe di calore, impianti FV+pompa di calore, sistemi ibridi, pompe di calore bivalenti.**
- **Criteri di accesso:**
  - per le pompe di calore elettriche si passa dal COP nominale al valore di **SCOP** (allineati a quelli Ecodesign)
  - **Aumentano i coefficienti premianti** per il calcolo dell'incentivo e, di conseguenza, **aumentano MEDIAMENTE** gli incentivi

In azzurro sono evidenziate le categorie di prodotti che interessano i nostri cataloghi:

- Catalogo **RIELLO**
- Catalogo **CARRIER VRF**
- Catalogo **CIAT**

Regolamento EU di riferimento	Tipo di PdC interessata	Efficienza minima % ( $\eta_c$ clima «medio»)	SCOP (clima «medio»)	Max % incentivabile	Denominazione commerciale
812/2013	Scaldacqua a pompa di calore	Classe A o superiore		40%	Scaldacqua a pompa di calore
206/2012	Aria-aria ≤ 12 kW	149 134 (GWP < 150)	3,8 3,42	65% (45% + extra per imprese → vedi Art. 27)	● Split \ Multi-split
2281/2016	Aria-aria > 12 kW	137 125	3,5 3,2		● Split \ VRF - VRV
2281/2016	Acqua-aria	137 110	3,625 2,825		● Roof-Top
813/2013	Acqua-acqua	110	2,95		● Acqua-Aria
	Aria-acqua (a bassa temperatura)	125	3,2		● Aria-Acqua ● Acqua-acqua
	Acqua-acqua (a bassa temperatura)	125	3,325		
206/2012	Salamoia-aria ≤ 12 kW	149 134 (GWP < 150)	3,8 3,42	65% (45% + extra per imprese → vedi Art. 27)	● Geotermiche a circuito chiuso
2281/2016	Salamoia-aria > 12 kW	137	3,625		
813/2013	Salamoia-acqua	110	2,825		
	Salamoia-acqua (a bassa temperatura)	125	3,2		



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

33



## CT 2.0 un'opportunità già attuale per riqualificazione grandi impianti!

**RIELLO**

	Tipo di intervento		
	Caldaia a condensazione	Sistema Ibrido di potenza (C.T. 2.0)	Sistema Ibrido di potenza (C.T. 3.0)
Caldaia Condexa Pro – sistema da 540 kW	40.000€	40.000€	40.000€
Costo installazione	15.000€	15.000€	15.000€
HP CIAT ILD 520 (137 kW)		45.000€	45.000€
Accessori per pdc (XLN & HO & pompa) + installazione extra		9.000€	9.000€
<b>Totale</b>	<b>55.000€</b>	<b>109.000€</b>	<b>109.000€</b>
<b>Incentivo Pdc zona E</b>		<b>38.500€</b>	<b>45.950€</b>
<b>Incentivo Ibrido</b>		<b>46.200€</b>	<b>55.140€</b>
<b>Totale senza incentivo</b>	<b>55.000€</b>	<b>62.800€</b>	<b>53.860€</b>
<b>Risparmio*</b>	<b>0%</b>	<b>~42,4%</b>	<b>~50,6%</b>

La PdC è **QUASI** completamente ripagata

La PdC è **COMPLETAMENTE** ripagata e copre parte delle spese della sola caldaia

\*sono da considerare costi varie pratiche



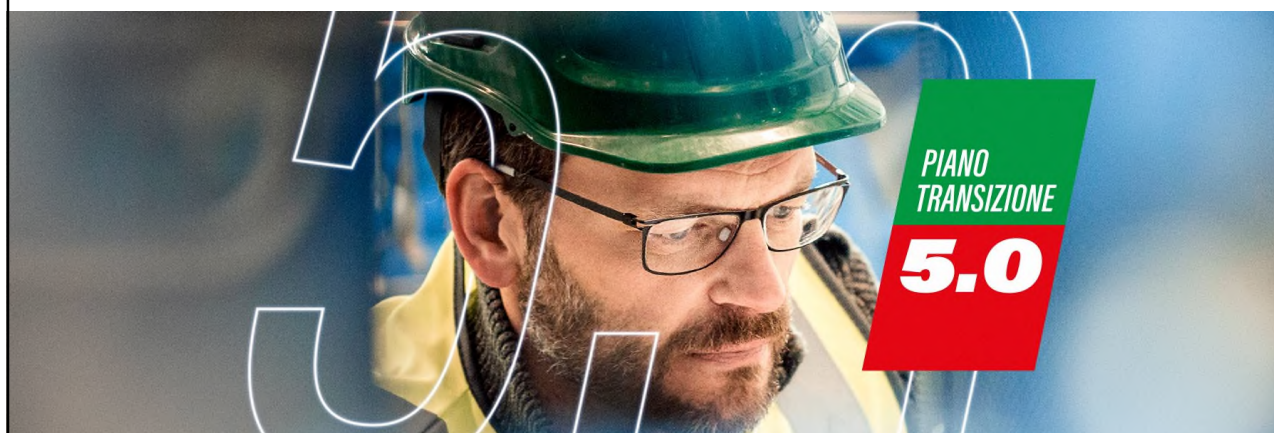
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

34

## Piano Transizione 5.0

**RIELLO**

Il Piano «Transizione 5.0», in complementarità con il Piano Transizione 4.0, consiste in un'agevolazione sotto forma di credito d'imposta per i progetti di innovazione avviati dal 1° gennaio 2024 e completati entro il 31 dicembre 2025.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

36

## Transizione 5.0

**RIELLO**

Il Piano «Transizione 5.0», in complementarità con il Piano Transizione 4.0, consiste in un'agevolazione sotto forma di credito d'imposta per i progetti di innovazione avviati **dal 1° gennaio 2024** e completati **entro il 31 dicembre 2025**.



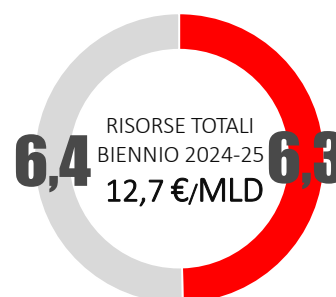
### PIANO TRANSIZIONE 4.0 (Risorse nazionali)

Promuove l'innovazione tecnologica del sistema industriale offrendo supporto alle imprese che investono **nell'ammodernamento e digitalizzazione dei processi produttivi** e nella formazione di competenze e produttività dei lavoratori



### PIANO TRANSIZIONE 5.0 (Risorse PNRR)

Sostiene la transizione del sistema produttivo verso un **modello di produzione efficiente sotto il profilo energetico, sostenibile e basato sulle fonti rinnovabili**.



■ 5.0 ■ 4.0



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

37

## Piano transizione industria 5.0 – faq 3.9 novembre 2024

**RIELLO**

**3.9 D.** Gli impianti tecnici di servizio sono normalmente esclusi dall'eleggibilità secondo la prassi sin qui adottata per gli incentivi 4.0 (cfr. Circolare MiSE n. 177355/2018 punto 6) in quanto, a prescindere dalle caratteristiche tecnologiche degli stessi, non risultano direttamente correlati al funzionamento delle nuove macchine o impianti ammissibili al beneficio. **Nel caso di attività non produttive**, quali quelle connesse ai servizi, **ad esempio, nel caso di un albergo**, tali impianti sono di fatto alla base dell'erogazione dei servizi stessi. **Si possono considerare pertanto ammissibili all'incentivo Transizione 5.0, in qualità di beni strumentali riconducibili all'allegato A?**

**R.** **Gli impianti tecnici di servizio, qualora si configurino essi stessi come impianti di produzione in senso proprio, risultano ammissibili all'incentivo Transizione 5.0**, nel caso in cui risultino dotati delle caratteristiche tecnologiche e realizzati in combinazione con componenti, sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione, l'utilizzo efficiente e il monitoraggio dei consumi energetici in grado di conseguire le riduzioni dei consumi richieste dalla misura.

Nel caso di specie questi impianti sono riconducibili alla voce "componenti, sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione, l'utilizzo efficiente e il monitoraggio dei consumi energetici e idrici e per la riduzione delle emissioni." del secondo gruppo dell'allegato A.

Restano comunque esclusi i sistemi di produzione di energia (ad esempio centrali termiche) salvo si tratti di sistemi di elettrificazione del calore alimentati da fonte rinnovabile, ammissibili in quanto impianti di autoproduzione previsti dall'art. 7 lettera c) del Decreto Attuativo. Ad esempio, **risultano ammissibili** gli impianti di illuminazione e **climatizzazione alberghieri, ospedalieri e degli esercizi commerciali ove gestiti da appositi software di gestione efficiente dell'energia**.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

38

## Transizione 5.0: beneficiari attività non produttive

**RIELLO**

**Alberghi**

**Ospedali**

**Uffici**

**Supermercati**

**Centri commerciali**

**Aeroporti**

- SETTORE ALBERGHIERO
- SETTORE OSPEDALIERO
- SETTORE DEL COMMERCIO
- SETTORE INDUSTRIALE



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

**5.0**

39

## Primo requisito Industria 4.0: novità materiale ed interconnessione

**RIELLO**

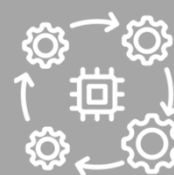
Sono agevolabili gli investimenti in beni materiali e immateriali nuovi, strumentali all'esercizio d'impresa di cui agli allegati A e B della legge 11.12.2016, n. 232. I beni devono essere interconnessi al sistema aziendale di gestione della produzione

Allegato A: bene strumentale

**MATERIALE**

**Impianto HVAC**


Sistema di gestione e controllo

**INTERCONNESSIONE**

**BMS**


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

40

## Secondo requisito Industria 4.0: risparmio energetico

**RIELLO**

### STRUTTURA PRODUTTIVA

Risparmio energetico sullo stabilimento produttivo avente la capacità di realizzare l'intero ciclo produttivo o parte di esso



### RISPARMIO ENERGETICO

almeno il  
**3%**

### PROCESSO PRODUTTIVO

Insieme di attività che utilizzano delle risorse (input del processo) trasformandole in un determinato prodotto o servizio (output)



### RISPARMIO ENERGETICO

almeno il  
**5%**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

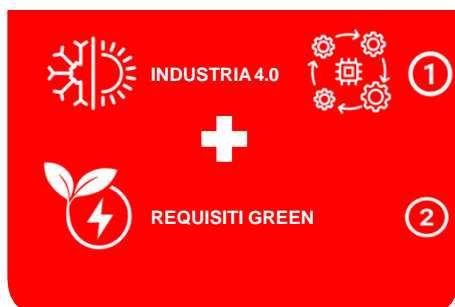
41

## Transizione 5.0

**RIELLO**

Investimenti strumentali materiali nuovi per l'autoproduzione di energia per l'autoconsumo, compresi gli impianti di stoccaggio.

### INTERVENTO TRAINANTE



### INTERVENTO TRAINATO

IMPIANTI DI PRODUZIONE  
DI ENERGIA  
DA FONTI RINNOVABILI



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

**5.0**

42

## Transizione 5.0: i benefici economici

**RIELLO**

TIPOLOGIA AGVOLAZIONE	TIPO DI MISURA	FRUIBILITÀ	TEMPISTICHE
Credito d'imposta utilizzabile tramite F24	Proporzionale alla spesa sostenuta per gli investimenti	Utilizzabile in Compensazione in unica soluzione o 5 rate	Spese sostenute entro il 31/12/2025
Riduzione dei consumi energetici		Credito di imposta Transizione 5.0	
Struttura produttiva		Processo produttivo	da 0 a 2,5 mln €   da 2,5 a 10 mln €   da 10 a 50 mln €
<b>CLASSE 1 risparmio energetico</b>	3%	5%	35%   15%   5%
<b>CLASSE 2 risparmio energetico</b>	6%	10%	40%   20%   10%
<b>CLASSE 3 risparmio energetico</b>	10%	15%	45%   25%   15%



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

**5.0**

43

## Attività non produttive , interventi trainanti

**RIELLO**


Alberghi



Ospedali



Uffici



Supermercati



Centri commerciali



Aeroporti



Soluzioni tecnologiche HVAC



BMS (Building Management System)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

**5.0**

45



## Attività produttive , i prodotti TRAINATI per Transizione 5.0

**RIELLO**


Industria



settore manifatturiero



Industria alimentare



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

46

## Cumulabilità Conto Termico 2.0

**RIELLO**

Industria 5.0



Impianto HVAC



Conto Termico 2.0



**Somma degli incentivi – Benefici Economici**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

47



## AGENDA

**RIELLO**

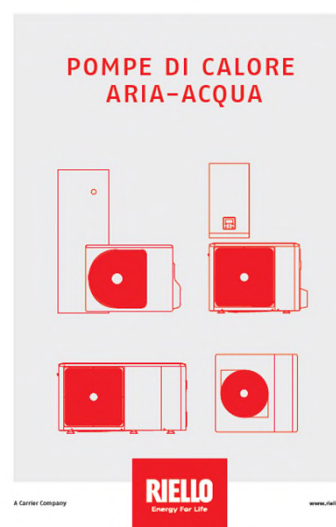
- R** Il percorso di transizione energetica in Italia Europa
- R** Gli incentivi possibili
- R** I nuovi gas refrigeranti, caratteristiche e regole di sicurezza



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

48

## Sicurezza impianti con gas refrigeranti infiammabili – Brochure pompe di calore

**RIELLO**


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

49

## Sicurezza impianti con gas refrigeranti infiammabili

**RIELLO**

### SOMMARIO

1. Riferimenti normativi e legislativi
2. **Premessa**
3. **I refrigeranti infiammabili e le apparecchiature**
4. Requisiti per il trasporto di refrigeranti infiammabili e apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili
5. Requisiti per il deposito di refrigeranti infiammabili e apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili
  - 5.1 Deposito dei refrigeranti infiammabili
  - 5.2 Deposito delle apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili
6. Requisiti professionali per l'installazione di apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili
7. **Requisiti tecnici per l'installazione di apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili**
  - 7.1 Carica massima secondo la EN IEC 60335-2-40:2023
  - 7.2 **Carica massima secondo la EN 378**
8. Requisiti per lo svolgimento di attività di manutenzione sulle apparecchiature contenenti refrigeranti infiammabili



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

50

## Le caratteristiche dei gas Refrigeranti puri si basano sullo standard Asharee 34

**RIELLO**


La classificazione Asharee Standard 34

	Bassa tossicità	Tossicità maggiore
<b>Alta infiammabilità</b>	<b>A3</b> R-290 ( <i>Propano</i> ), R-600a ( <i>Isobutano</i> )	<b>B3</b>
<b>Bassa infiammabilità</b>	<b>A2</b> R-152a	<b>B2</b>
	<b>A2L</b> R-32, R-1234yf, R-1234ze (E)	<b>B2L</b> R-717 ( <i>Ammoniaca</i> / <i>NH<sub>3</sub></i> )
<b>Nessuna propagazione della fiamma</b>	<b>A1</b> R-22, R-124a, R-410A, R-1233zd (E), R-404A, R-407C, R-507A, R-744 ( <i>CO<sub>2</sub></i> )	<b>B1</b> R-123

### R Per i gas puri...

numero degli atomi di fluoro che compongono la molecola del refrigerante

il numero degli atomi di idrogeno aumentato di uno

il numero degli atomi di carbonio diminuito di uno: se essa è pari a zero, viene omessa

R32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	«difluorometano»
R290	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	«propano»



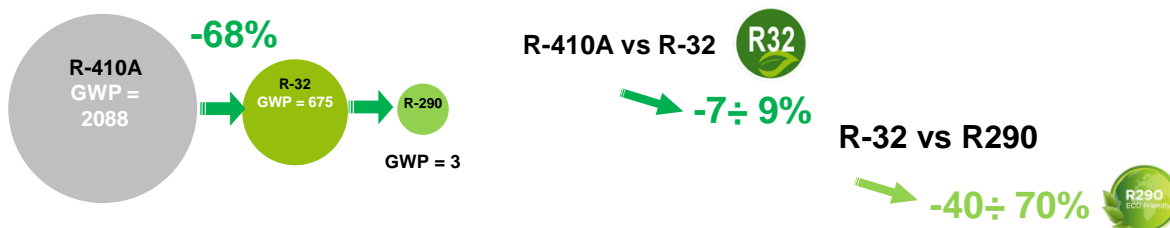
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

 R32 difluorometano «CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>»

51

L'evoluzione dei gas refrigeranti: verso la riduzione del GWP e aumento dell'infiammabilità

**RIELLO**



#### Riduzione GWP

Minore impatto ambientale **con R32**

- Ridottissimo impatto ambientale **con R290**

R32 e R290 sono conformi al prossimo Regolamento F-Gas

#### R32

#### Carica refrigerante

#### R290

Riduzione della carica di refrigerante dovuta a:

- Proprietà termodinamiche R-32
- Selezione ottimizzata dei componenti della macchina per l'adozione dell'R-32

Riduzione della carica di refrigerante dovuta a:

- Proprietà termodinamiche dell'R290
- Componenti e tubazioni ottimizzate per R290



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

52

Il D 10 marzo 2020 e la circolare DCPREV 9833 del 22-07-2020 consente la possibilità di utilizzo, negli impianti di climatizzazione di macchine con refrigeranti classificati A1 o A2L,

**RIELLO**



Circolare DCPREV 9833 del 22-07-2020 / quesito 0016156.01-12-2020 VVFF

#### Attività soggette a prevenzione incendi

- Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo"
- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private" e s.m.i
- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici"
- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 mq".



**norme tecniche  
UNI EN 378**

Il Decreto 10 marzo 2020 e circolare DCPREV 9833 del 22-07-2020

impianti di climatizzazione inseriti nelle attività, sia nuove che esistenti, soggette ai controlli di prevenzione incendi

possibilità di utilizzo, negli impianti di climatizzazione e condizionamento, di macchine equipaggiate con refrigeranti classificati A1 o A2



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

53

## Le regole d'installazione delle macchine con gas A2L - A3 sono normate dalla EN 378

**RIELLO**


UNI EN 378-3

### Posizione delle apparecchiature di refrigerazione

**1**

Le apparecchiature di refrigerazione possono essere collocate all'esterno dell'edificio, all'aperto, in un locale macchine o in aree occupate o non occupate designate come locale macchina

**2**

L'ubicazione degli impianti di refrigerazione con refrigeranti del gruppo A2L, A2, B2L, B2, A3, B3 deve essere valutata in relazione all'infiammabilità e classificata secondo i requisiti della norma EN 60079-10-1 per zona pericolosa

**3**

La valutazione secondo la norma EN 60079-10-1, considerando l'LFL può concludere che l'area pericolosa è di estensione trascurabile



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

54

## UNI EN 378-1 calcolo della superficie minima d'installazione

**RIELLO**

L'allegato E della EN 378-1 riporta la formula chimica e le caratteristiche principali di tutti i refrigeranti noti; un estratto di quelli più diffusi e di interesse per le presenti linee guida è disponibile in calce, insieme alle definizioni di tre dei parametri più importanti di cui tenere conto.

Refrigerante	Classe di sicurezza	Limite pratico [kg/m³] m1	LFL [kg/m³]	GWP
R32	A2L	0,061	0,307	675
R454B	A2L	0,059	0,297	465
R454C	A2L	0,059	0,293	146
R1234yf	A2L	0,058	0,289	0,501
R1234ze	A2L	0,061	0,303	1,37
R290	A3	0,008	0,038	0,02
R600	A3	0,009	0,038	0,006

nella tabella fanno riferimento a quanto contenuto nel Regolamento F-gas

**Limite pratico:** concentrazione utilizzata per il calcolo semplificato per determinare la quantità massima accettabile di refrigerante in uno spazio occupato

**Limite di infiammabilità inferiore LFL:** concentrazione minima di refrigerante in grado di propagare una fiamma in una miscela omogenea di refrigerante e aria

**Global Warming Potential GWP:** potenziale di riscaldamento globale, correlato alla CO<sub>2</sub>. I valori riportati



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

55

## NORMATIVA EN-378 - 1

**RIELLO**

CATEGORIE D'ACCESSO: Vi sono 3 categorie d'accesso: a, b, c



**CATEGORIA A:  
ACCESSO GENERALE**  
Ospedali, Tribunali, Prigioni, Teatri,  
Supermercati, Hotel, Scuole, Bus  
Terminal, Sale Riunioni, Ristoranti,  
Abitazioni



**CATEGORIA B:  
ACCESSO SUPERVISIONATO**  
Uffici professionali o di business,  
Laboratori, Luoghi Manifatturieri  
dove la gente lavora



**CATEGORIA C:  
ACCESSO AUTORIZZATO**  
Luoghi di produzione, Industrie  
chimiche, del cibo, produzione  
dolciumi, bevande, raffinerie, zone  
limitate all'interno di supermercati



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

56

## Categorie di posizione – esempi

**RIELLO**

**- I -**  
Le apparecchiature che  
contengono refrigerante  
sono tutte all'interno dei  
locali



**ESEMPI:**  
Frigoriferi, Portabili,  
vetrinette vini ,  
asciugatrici a PdC

**- II -**  
Compressore e recipiente  
in pressione installati  
all'esterno o in vani  
tecnici



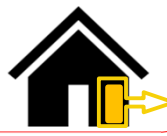
**ESEMPI:**  
Split A2W, Multi split,  
VRF,

**- III -**  
Tutte le parti contenenti  
refrigerante sono installate  
all'esterno o in vani tecnici



**ESEMPI:**  
Chiller, e Pompe di  
Calore monoblocco

**- IV -**  
Compartimenti Ventilati



**ESEMPI:**  
Macchine speciali



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only  
Proprietary and Confidential

58

## Limiti di carica basati su infiammabilità per sistemi di refrigerazione gas «A2L»

**RIELLO**

Classe infiammabilità	Categoria di Accesso	Classificazione della posizione			
		I	II	III	IV
2L	A	Benessere delle persone	Secondo il punto C.2 e non maggiore di $m_2^{2a)} \times 1,5$ oppure Secondo il punto C.3 e non maggiore di $m_3^{b)} \times 1,5$	Nessuna limitazione di carica <sup>c)</sup>	Carica refrigerante non maggiore di $m_3^{b)} \times 1,5$
		Altre applicazioni	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore del punto C.2 e non > di $m_2^{2a)} \times 1,5$ oppure Secondo il punto C.3 e non > di $m_3^{b)} \times 1,5$		
	B	Benessere delle persone	Secondo il punto C.2 e non maggiore di $m_2^{2a)} \times 1,5$ oppure Secondo il punto C.3 e non maggiore di $m_3^{b)} \times 1,5$		
		Altre applicazioni	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di $m_2^{2a)} \times 1,5$ oppure Secondo il punto C.3 e non > di $m_3^{b)} \times 1,5$		
	C	Benessere delle persone	Secondo il punto C.2 e non maggiore di $m_2^{2a)} \times 1,5$ oppure Secondo il punto C.3 e non maggiore di $m_3^{b)} \times 1,5$		
		Altre applicazioni	Vedi B		
		< 1 persona ogni 10m <sup>2</sup>	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 50 kg <sup>c)</sup> oppure Secondo il punto C.3 e non maggiore di $m_3^{b)} \times 1,5$		
			Nessuna limitazione di carica <sup>c)</sup>		

a)  $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$     b)  $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$

c) Per l'aria aperta si applica il punto 4.2 della EN 378-3:2016+A1:2020, e per le macchine si applica il punto 4.3 della EN 378-3:2016+A1:2020



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

59

## Carica massima per refrigeranti « A2L»

**RIELLO**

C.2.1 - Se la carica è maggiore di  $m_1 \times 1,5$  verifica secondo C.2 EN 378-1

R32 carica senza prescrizioni =  $4 \text{ m}^3 \times 0,307 \text{ kg/m}^3 \times 1,5 = 1,842 \text{ kg}$  (R290 0,038x4

(C.2 EN 378-1)

$$m_{\max} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_o \times A^{1/2}$$

$$A_{\min} = m^2 / (2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_o)^2$$

### Esempio :

**R32**  
 $m = 2 \text{ kg}$  R32  
 $\text{LFL} = 0,307 \text{ kg/m}^3$   
 $h_o =$  macchina a parete

$$A_{\min} = 2^2 / (2,5 \times 0,307^{5/4} \times 1,8)^2$$

$$A_{\min} = 3,8 \text{ m}^2$$

### Fattore « $h_x$ »

0,6	Per la posizione a pavimento
1,8	Per il montaggio a parete
1,0	Per il montaggio su finestra
2,2	Per il montaggio a soffitto

### Fattore « $m_x$ »

$m_1$	$4 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$
$m_2$	$26 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$
$m_3$	$130 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

60



## Limiti di carica basati su infiammabilità per sistemi di refrigerazione con gas «A3»

**RIELLO**

Classe infiammabilità	Categoria di Accesso		Classificazione della posizione				
			I		II	III	IV
3	A	Benessere delle persone		Secondo il punto C.2 e non maggiore del valore più elevato tra di m2 <sup>a)</sup> e 1,5 kg		Non maggiore di 5 kg <sup>c)</sup>	Carica refrigerante non maggiore di m3 <sup>b)</sup>
		Altre applicazioni	Interrate	Solo sistemi sigillati: 20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 1 kg			
			Fuori terra	Solo sistemi sigillati: 20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 1,5 kg			
	B	Benessere delle persone		Secondo il punto C.2 e non maggiore del valore più elevato tra m2 <sup>a)</sup> e 1,5 kg		Non maggiore di 10kg <sup>c)</sup>	
		Altre applicazioni	Interrate	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 1 kg <sup>a)</sup>			
			Fuori terra	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 2,5 kg			
	C	Benessere delle persone		Secondo il punto C.2 e non maggiore del valore più elevato tra di m2 <sup>a)</sup> e 1,5 kg		Nessuna limitazione di carica <sup>c)</sup>	
		Altre applicazioni	Interrate	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 1 kg <sup>c)</sup>			
			Fuori terra	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 10 kg <sup>c)</sup>	20% x LFL X Volume ambiente e non maggiore di 25 kg <sup>c)</sup>		

a) m2= 26 m3 x LFL      b) m3= 130 m3 x LFL

C) Per l'aria aperta si applica il punto 4.2 della EN 378-3:2016+A1:2020, e per le macchine ai applica il punto 4.3 della EN 378-3:2016+A1:2020

a) m<sup>2</sup>= 26 m<sup>3</sup> x LFL    b) m<sup>3</sup>= 130 m<sup>3</sup> x LFL

C) Per l'aria aperta si applica il punto 4.2 della EN 378-3:2016+A1:2020, e per le macchine si applica il punto 4.3 della EN 378-3:2016+A1:2020



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

61

## Disposizioni alternative per la carica max refrigerante

**RIELLO**


Somma aperture di ventilazione verso locale adiacente nel caso di insufficienza di volume

$$A = 0,032 - m / (QMLV \times v)$$

A è l'area di apertura richiesta espressa in m<sup>2</sup>  
 m è la carica di refrigerante espressa in kg  
 F è il volume del locale espresso in m<sup>3</sup>  
 QLMV Carica mx prospetto C.3 EN 378-1 kg/m<sup>3</sup>

**Esempio :** m= 2 kg R32 LFL= 0,307 kg/m<sup>3</sup> ho= macchina a parete

$$A_{\min} = 2^2 / (2,5 \times 0,307^{5/4} \times 1,8)^2 \quad A_{\min} = 3,8 \text{ m}^2$$

Se il volume complessivo dei 2 locali fosse 5 x 1,8 = 9 m<sup>3</sup>

prospetto C.3 Carica ammissibile di refrigerante

Refrigerante	Concentrazione ammissibile (kg/m <sup>3</sup> ) RCL	QLMV (kg/m <sup>3</sup> )	QLAV (kg/m <sup>3</sup> )
R-22	0,21	0,28	0,50 <sup>a)</sup>
R-134a	0,21	0,28	0,58 <sup>a)</sup>
R-407C	0,27	0,44	0,49 <sup>a)</sup>
R-410A	0,39	0,42	0,42 <sup>a)</sup>
R-744	0,072	0,074	0,18 <sup>b)</sup>
R-32	0,061	0,063	0,15 <sup>c)</sup>
R-1234yf	0,058	0,060	0,14 <sup>c)</sup>
R-1234ze	0,061	0,063	0,15 <sup>c)</sup>

a) Basato sull'ODL  
 b) Basato su una frazione volumetrica del 10%  
 c) Basato sul 50% dell'LFL

$$A = 0,032 \times m / (QMLV \times v) = 0,032 \times 2 / (0,063 \times 5 \times 1,8) = 0,1128 \text{ m}^2$$



2 x 60 cm<sup>2</sup>



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

62

Le regole di sicurezza per pompe di calore ad R290 sono indicate dai costruttori

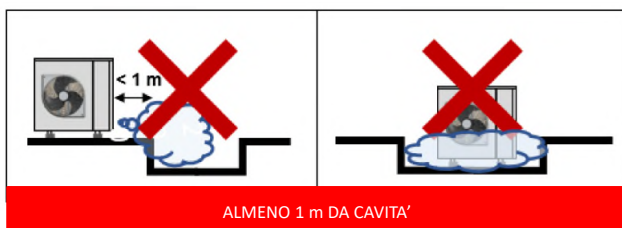
**RIELLO**



Principali regole di sicurezza NXHP

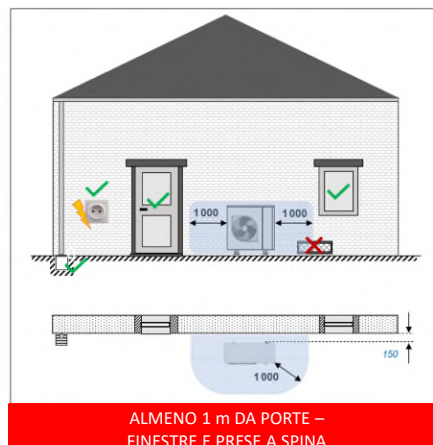


SOLO INSTALLAZIONE ESTERNA



ALMENO 1 m DA CAVITA'

Installazione lungo la parete



ALMENO 1 m DA PORTE –  
FINESTRE E PRESE A SPINA



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

63

Le regole di sicurezza per pompe di calore ad R290 sono indicate dai costruttori

**RIELLO**



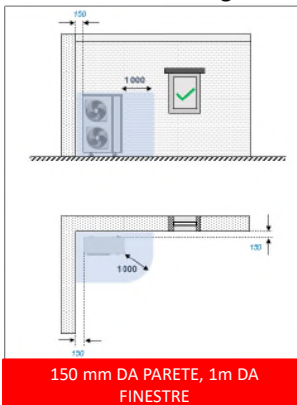
Principali regole di sicurezza NXHP

Installazione a parete



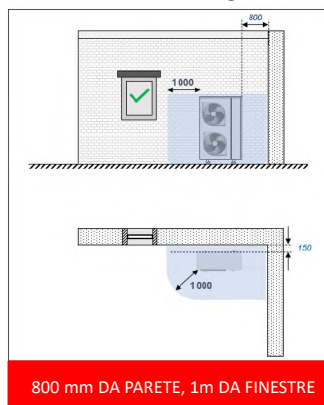
AREA LIBERA DA CAVITA' E PRESE SPINA 1 m

Installazione in un angolo SX



150 mm DA PARETE, 1m DA  
FINESTRE

Installazione in un angolo DX



800 mm DA PARETE, 1m DA FINESTRE



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

64

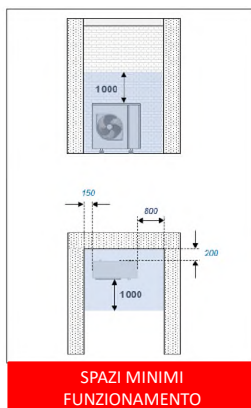
Le regole di sicurezza per pompe di calore ad R290 sono indicate dai costruttori

**RIELLO**

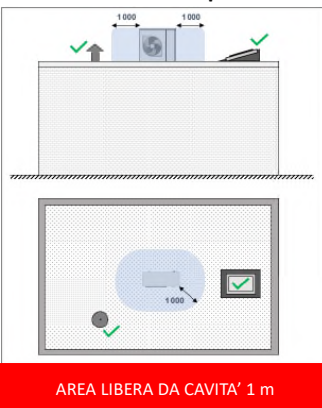


Principali regole di sicurezza NXHP

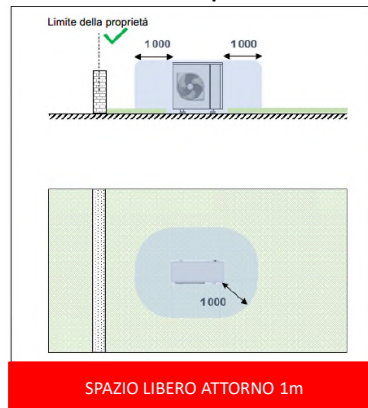
Installazione su 3 lati



Installazione Rooftop



Installazione in campo libero



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

65

Come se ne esce da questa installazione?

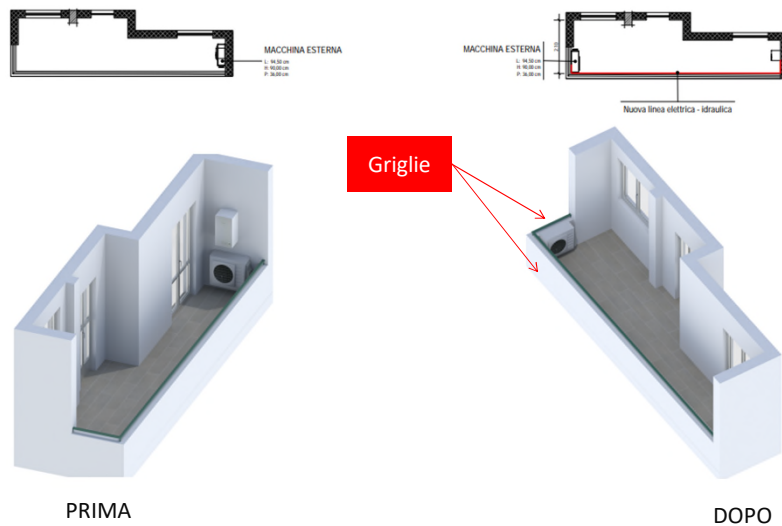
**RIELLO**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

66

## Quale soluzione?

**RIELLO**


- Necessario spostamento macchina lato opposto
- creazione di 2 aperture di areazione in prossimità della macchina
- Distanza da vari componenti (porte, finestre, inneschi > 1 m)
- Collegamento macchina attraverso 2 nuove linee (opere murare ecc)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

67

**RIELLO**

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE !



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

68



**RIELLO**

**Il dimensionamento dei servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria con impianti a pompa di calore.**

**Ing. Laurent Socal**

**RIELLO PROGETTA INSIEME**

 Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

69


**|** Che cos'è il dimensionamento

**RIELLO**

- Punto di partenza di un progetto: **esigenza di un servizio**
- Obiettivo: **scegliere un insieme di componenti** per formare un sistema idoneo a soddisfare le esigenze individuate, tenuto conto delle condizioni al contorno applicabili (regolamentari, economiche, ambientali, sicurezza, logistiche, ecc.)
- Prima parte della progettazione: **dimensionamento**
  - Scelta dei componenti da mettere insieme per fornire il servizio e della loro taglia
- Seconda parte della progettazione: **verifica della prestazione energetica** (o altre)
  - Calcolo della prestazione energetica dell'impianto risultante, in funzione delle condizioni di esercizio ipotizzate

**Poi, durante la vita utile dell'impianto:** verifica della prestazione effettivamente raggiunta

- Da parte del committente: reclama solo in caso di discomfort (che è la conseguenza inevitabile di un insufficiente dimensionamento) e/o gravi problemi di prestazione energetica
- Da parte del progettista: raramente, di solito solo in conseguenza di quanto sopra
- Da parte della pubblica amministrazione...

 Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

70

## Calcolo di dimensionamento

**RIELLO**

### Serve per stabilire la «taglia» di apparecchi e componenti

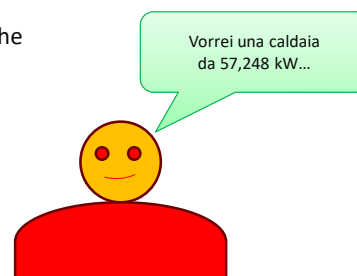
- Determina kW, diametri, portate ...
- In «condizioni di progetto» → il criterio è «l'impianto ce la deve fare» in condizioni estreme
- Calcolo «dalla parte della sicurezza» (esempio: carico termico ...)
- Conseguenza: sovradimensionamento, condizioni mai raggiunte nell'esercizio, frequenti problemi di marcia a regime ridotto o ridottissimo
- Di solito tollerabile una scarsa precisione (taglie disponibili di componenti ed apparecchi a gradini ampi)

### ... Facile finché sono caldaie:

- la potenza massima disponibile è indipendente dalle condizioni climatiche
- costo modesto del kW installato

### ... Critico con altri tipi di generatori: **Pompa di calore**

- **prestazione minima** in condizioni di esigenze massime
- **costo ancora elevato** del kW installato
- sovradimensionamento dannoso



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

71

## Prestazione energetica

**RIELLO**

### ■ Calcolo di prestazione energetica (energia, MJ, kWh, m<sup>3</sup> di metano)

- **Serve per valutare la prestazione dell'impianto, così come dimensionato, in esercizio**
  - Prestazione in condizioni standard → ai fini della verifica di limiti di legge e della certificazione energetica
  - **Prestazione in condizioni reali → ai fini della diagnosi energetica**
- Il criterio è «cosa succede nell'uso medio»
- Calcolo tenendo conto di condizioni ragionevoli (non si deve approssimare per eccesso o difetto, realismo)
- Necessaria una buona risoluzione perché ci si confronta con dei limiti precisi
- **Dovrebbe essere «validato» con la verifica delle prestazioni reali**

### ... in condizioni variabili durante la stagione →

- calcolo per intervalli calcolo, utilizzando condizioni medie
  - accettabile se le prestazioni variano progressivamente e linearmente con le condizioni di funzionamento
    - **calcolo mensile**
  - non sufficiente quando le condizioni e prestazioni varino molto rapidamente e non linearmente con le condizioni di funzionamento (oppure ci sono limiti al funzionamento)
    - **calcolo per bin**, calcoli orari, ecc ...



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

72



## Dati di dimensionamento e dati di verifica della prestazione energetica

**RIELLO**

Per qualsiasi valore di ingresso in un calcolo, esistono due valori più o meno diversi fra loro:

- Valori di dimensionamento, valutati nelle condizioni più gravose ipotizzate in cui l'oggetto progettato «deve farcela»
- Valori di verifica della prestazione in utilizzo, valutati in condizioni medie di funzionamento

### Esempi:

- Valore dei ricambi d'aria orari nel settore residenziale: 0,5 / 0,3 h<sup>-1</sup>
- Temperatura esterna: -5 / 6...7 °C
- Velocità del vento
- Occupazione in persone/m<sup>2</sup>
- ...

#### Portate di ventilazione nel settore residenziale

n = 0,5 h<sup>-1</sup> Dato di **dimensionamento** → edificio interamente occupato  
n = 0,3 h<sup>-1</sup> Dato di **calcolo energetico** → edificio «mediamente» occupato

#### Fabbisogni di acqua calda sanitaria

Dato di dimensionamento dell'impianto:  
Prelievi massimi ipotizzati in una singola giornata

Dato di calcolo energetico  
Prelievi medi nell'arco della settimana o del mese



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

73

## Cosa sono 0,3 ricambi ora...

**RIELLO**

### Appartamento da 100 m<sup>2</sup> utili

Volume netto  $V = 100 \text{ m}^2 \times 2,7 \text{ m} = 270 \text{ m}^3$

Portata  $V' = 270 \text{ m}^3 \times 0,3 \text{ h}^{-1} = 81 \text{ m}^3/\text{h}$

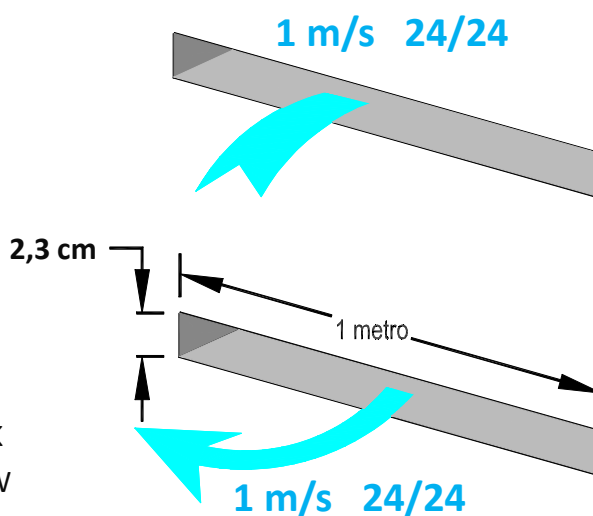
Sezione a 1 m/s → 230 cm<sup>2</sup> ...

... X 2 (1 x entrata + 1 x uscita aria)

$H_v = 81 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,34 \text{ Wh}/\text{m}^3 \cdot \text{K} = 27,5 \text{ W/K}$

**equivalenti a 68 m<sup>2</sup> di parete a 0,4 W/m<sup>2</sup> K**

Potenza media:  $27,5 \text{ W/K} \times (20 - 7) \text{ °C} = 400 \text{ W}$



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

74

## Dimensionamento della pompa di calore

**RIELLO**

### ■ Caldo o freddo?

- A seconda del clima, della tipologia di edificio e della necessità di ripresa, il dimensionamento può essere determinato da riscaldamento o raffrescamento
- Se la differenza è notevole:
  - Frazionare la potenza su più macchine (compressori multipli)
  - Aumentare l'accumulo per ovviare all'intermittenza inevitabile

### ■ Riscaldamento: energia o potenza?

- Il dimensionamento fondato sul carico termico porta a potenze eccessive in ambito residenziale  
→ dimensionamento fondato su calcoli energetici (firma energetica, rilevata o di progetto)
- In altri ambiti dove serve recuperare dopo fermate per intermittenza, potrebbe sembrare preferibile un dimensionamento tradizionale (carico termico)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

75

## Dimensionamento della pompa di calore in riscaldamento

**RIELLO**

Metodi disponibili per dimensionare un generatore di calore per il servizio riscaldamento

- Tradizionale: in base al **carico termico UNI 7357 e poi EN 12831**  
→ **Sovradimensionamento connaturato nel metodo**
- Sulla base dei risultati del calcolo di prestazione energetica
- In base al consumo storico di gas: **7 kW (oppure 4,2) ogni 1000 Sm<sup>3</sup>/anno (a determinate condizioni: quali?)**
- In presenza di contabilizzazione indiretta:  
in base alla **potenza nominale dei corpi scaldanti** installati

**Quale metodo utilizzare per dimensionare la pompa di calore e perché?**



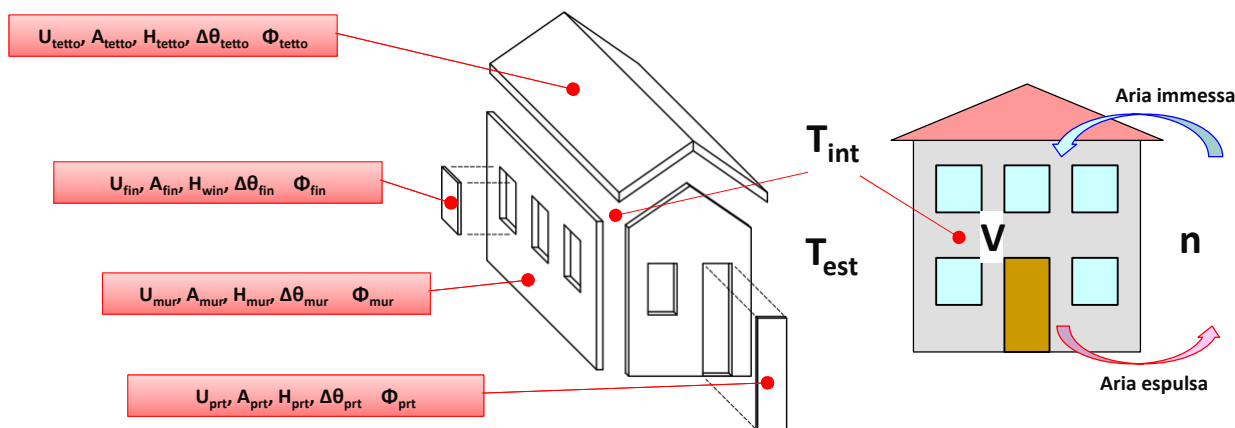
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

76

## Dimensionamento in base al carico termico

**RIELLO**

Formula di base:  $\sum_k (U_k \times A_k \times b_k) \times (T_{int} - T_{est}) + \rho_a \times c_{p,a} \times V \times n \times (T_{int} - T_{est})$



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

77

## Dimensionamento in base al carico termico

**RIELLO**

Formula di base:  $\Phi_{HL} = \underbrace{\sum_k (U_k \times A_k \times b_k) \times (T_{int} - T_{est})}_{\text{Trasmissione}} + \underbrace{\rho_a \times c_{p,a} \times V \times n \times (T_{int} - T_{est})}_{\text{Ventilazione}}$

- $U_k$  trasmittanze degli elementi, con il vento massimo
- $A_k$  area di ciascun elemento
- $b_k$  fattore di correzione per dispersione vero ambienti non riscaldati
- $T_{int}$  temperatura interna desiderata: 20 °C
- $T_{est}$  **temperatura esterna «di progetto»** (meglio: «di dimensionamento»)  
valore minimo statistico che ha una probabilità di verificarsi ogni dato numero di anni
- $V$  volume interno netto dell'edificio
- $n$  tasso di ricambio dell'aria interna **in condizioni di piena occupazione**  
**da discutere: portata da considerare in presenza di ventilazione meccanica con reuperatore**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

78

## Dimensionamento in base al carico termico

**RIELLO**

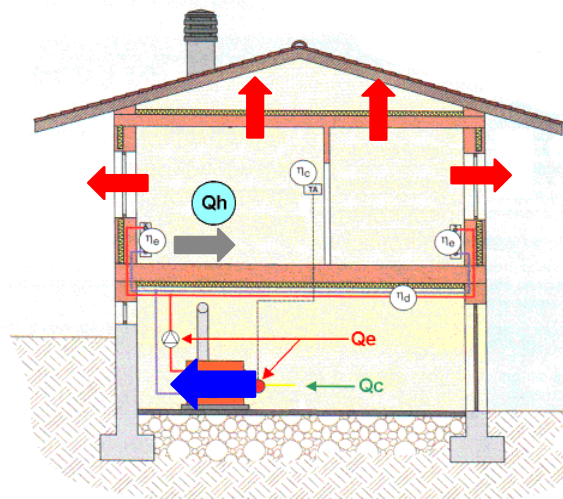
Una volta calcolate le dispersioni, si scelgono:

- Corpi scaldanti di potenza nominale pari al **carico termico del locale**
- Un generatore di calore che fornisca una **potenza utile** pari al **carico termico dell'edificio** alla **temperatura di progetto**

Con le caldaie, si trascura la differenza fra potenza in ingresso e potenza in uscita cioè il rendimento della caldaia.

Implicitamente si trascura anche il rendimento dell'impianto.

La potenza per l'eventuale ripresa deve essere aggiunta a parte



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

79

## Esempio di calcolo e dimensionamento

**RIELLO**

- Villetta isolata da 186 m<sup>2</sup> utili
- Potenza di progetto a -5°C → ≅ 7,5 ...10,8 kW a seconda della ventilazione
- Pompa di calore aria/acqua, potenza assorbita massima 2,7 kW
- Impianto di riscaldamento a radiatori, dimensionati per temperatura di mandata massima di 50 °C in corrispondenza al carico termico

... realizzato a radiatori ...

Dati edificio		NETTO	LORDO		
Superficie in pianta		186,52	247,13 m <sup>2</sup>	Superficie esterna lorda (con strutture tipo N)	701,25 m <sup>2</sup>
Volume		649,07	1012,94 m <sup>3</sup>	Superficie esterna lorda (senza strutture tipo N)	701,25 m <sup>2</sup>
				Superficie esterna lorda (con strutture tipo A)	701,25 m <sup>2</sup>
				Rapporto S/V	0,69 m <sup>-1</sup>



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

80

## Villetta singola

**RIELLO**


Struttura in muratura con cappotto esterno 16 cm, trasmittanza 0,18 W/m<sup>2</sup>K

Non ottimizzata dal punto di vista dell'utilizzo di apporti gratuiti

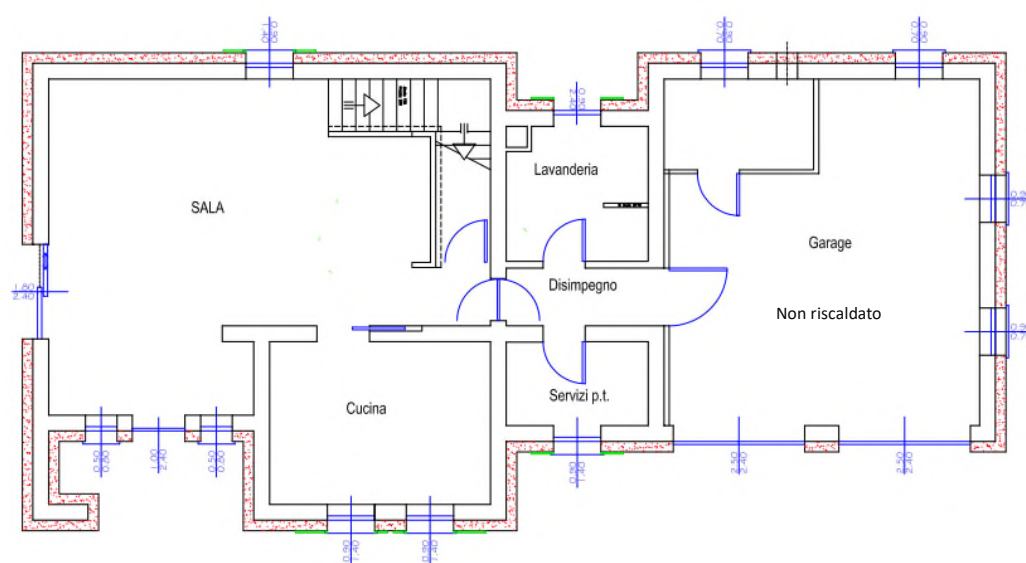
Potenza di progetto originale 8,2 kW ma dipende molto dalle scelte in merito alle portate di ventilazione



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

81

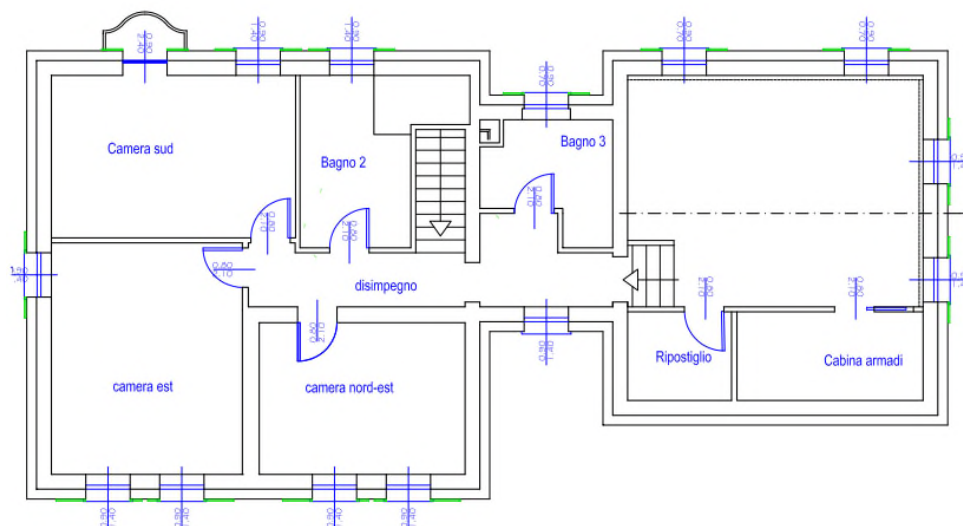
## Piano terra

**RIELLO**


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

82

## Piano primo

**RIELLO**

Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

83

## Carico termico risultante

**RIELLO**

Dispersioni per locale									
Potenza dispersa per trasmissione, ventilazione, effetto intermittenza e coefficiente di sicurezza									
Locale	Zona	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	V [m³]	S [m²]	$Q_{tr}$ [W]	$Q_{ve}$ [W]	$Q_{th}$ [W]	$Q_{hl}$ [W]
1	1	Soggiorno	20,0	147,7	49,22	1325	615	0	1941
2	1	Lavanderia	20,0	20,8	6,94	315	87	0	401
3	1	Bagno piano terra	20,0	13,7	4,29	287	57	0	344
4	1	Cucina	20,0	39,1	13,02	445	163	0	608
5	1	Camera NORD-EST	20,0	58,5	12,94	556	244	0	799
6	1	Camera EST	20,0	84,0	18,24	686	350	0	1036
7	1	Camera SUD	20,0	73,6	16,30	582	307	0	889
8	1	Bagno vasca	20,0	40,4	8,95	298	168	0	466
9	1	Bagno doccia	20,0	17,0	5,64	120	71	0	191
10	1	Corridoio	20,0	48,8	12,32	194	203	0	397
11	1	Camera NORD	20,0	81,4	28,06	1155	339	0	1494
12	1	Locale armadi	20,0	15,5	6,80	382	65	0	446
13	1	Ripostiglio	20,0	8,7	3,80	243	36	0	279

Risultati					
Dettaglio dispersioni			Totali		
Potenza dispersa per trasmissione	$Q_{tr}$	6587 W	Volume totale	V	649,1 m³
Potenza dispersa per ventilazione	$Q_{ve}$	2704 W	Potenza totale	$Q_{hl}$	9292 W
Potenza dispersa per intermittenza	$Q_{th}$	0 W	Potenza totale, con fattore di sicurezza	$Q_{hl}$ sic	9292 W

## Dispersioni

- trasmissione: 6,6 kW
- ventilazione
  - $n=0,5 \text{ h}^{-1}$  : 2,7 kW
  - con bagni: 3,9 kW
  - meccanica  $270 \text{ m}^3/\text{h}$ : 0,25 ...2,3 kW

**Carico termico con  $n=0,5 \text{ h}^{-1}$  :  
9,3 kW usato nel seguito**

Sicuramente abbondante perché  
corrisponde a  $320 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  
ampiamente sufficienti per 10  
persone

Intervallo risultante: 6,9...10,5 kW

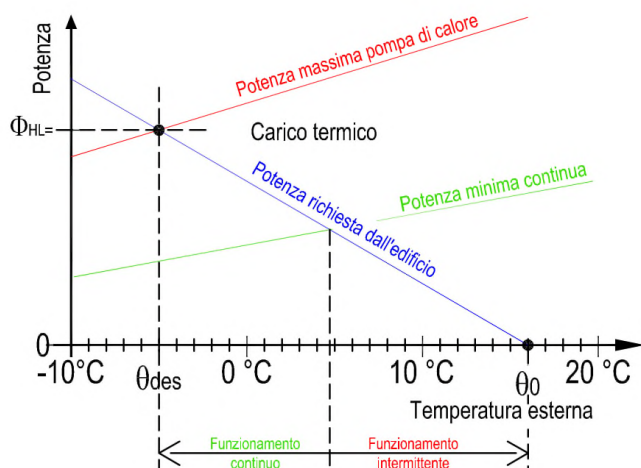


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

84



## Dimensionamento teorico

**RIELLO**

Dimensionare la pompa di calore come una caldaia significa scegliere la pompa di calore che alla temperatura di progetto  $\theta_{des}$  eroga la potenza di progetto pari al carico termico.

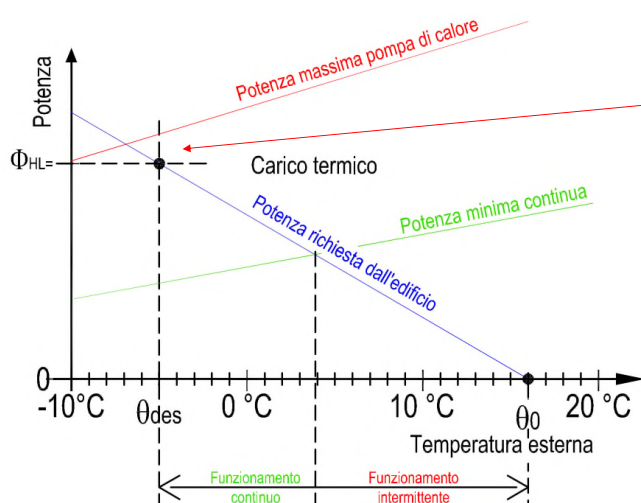
Se il carico termico fosse veritiero si otterrebbe la ripartizione indicata fra funzionamento continuo ed intermittente



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

85

## Dimensionamento teorico

**RIELLO**

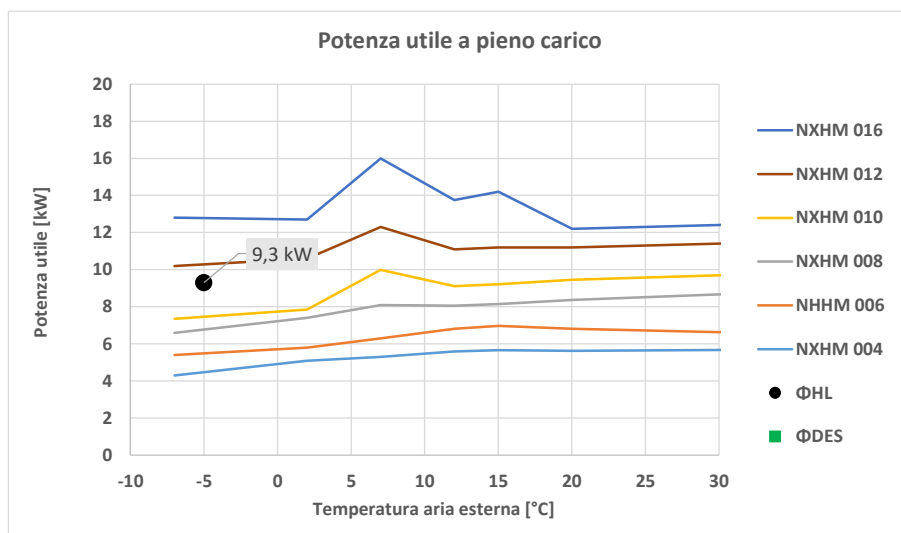
Ma la pompa di calore non sarà mai esattamente quella desiderata, quindi si sceglie un modello ancora un po' più potente...



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

86

## Scelta della pompa di calore con carico termico

**RIELLO**


Cosa scegliamo?

...  
Sembra che serva necessariamente la NXHM 012

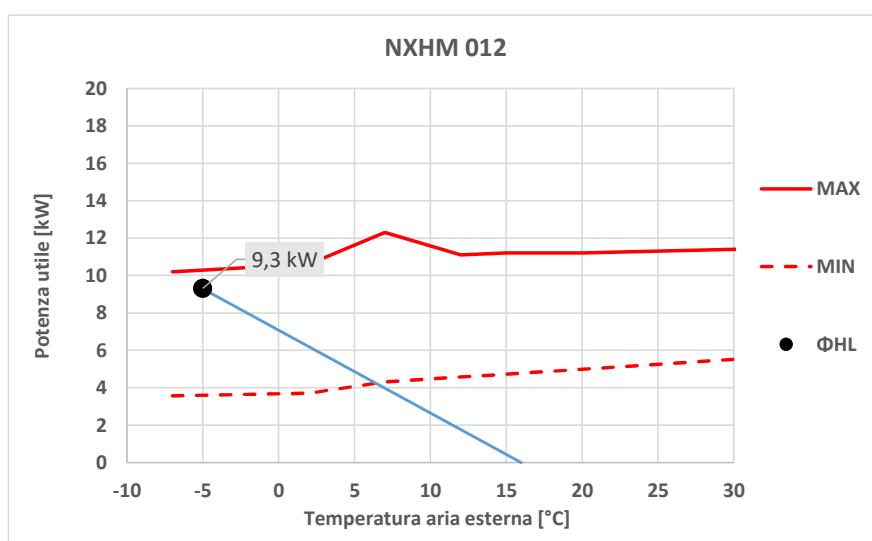
...  
La NXHM 008 sembra chiaramente sottodimensionata



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

87

## Scelta della pompa di calore con carico termico

**RIELLO**


Dimensionament  
o abbondante

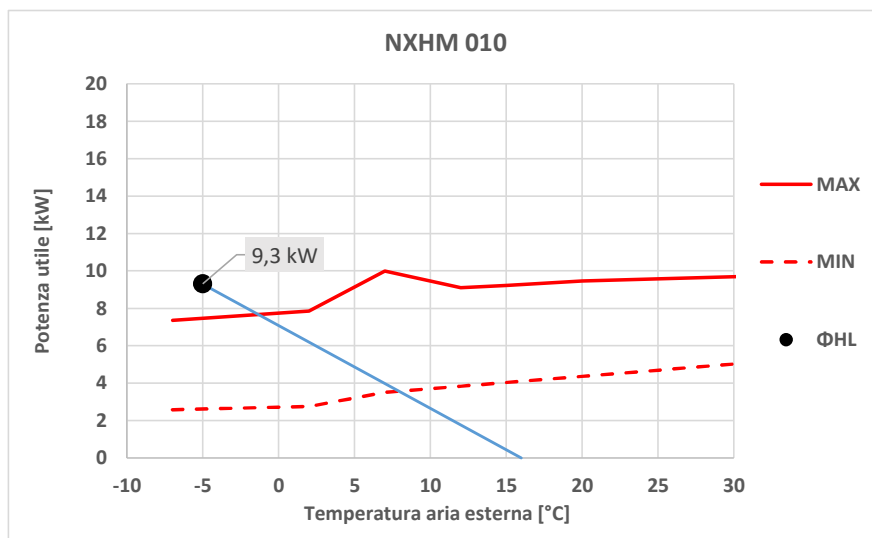
Potenza massima  
assorbita 5,5 kW



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

88

## Sceita della pompa di calore con carico termico

**RIELLO**


Dimensionament  
o scarso

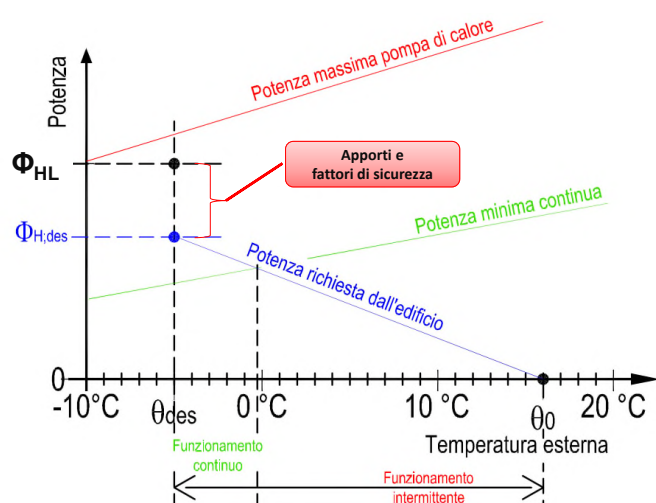
Potenza massima  
assorbita 3,7 kW



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

89

## Dimensionamento corretto

**RIELLO**


In realtà, alla temperatura di progetto  
non serve il carico termico tutto  
intero perché

Ci sono **apporti gratuiti**

La ventilazione **media**  
non è quella massima

**Tutti i valori sono quelli medi**  
non quelli estremi usati  
per il calcolo del carico termico

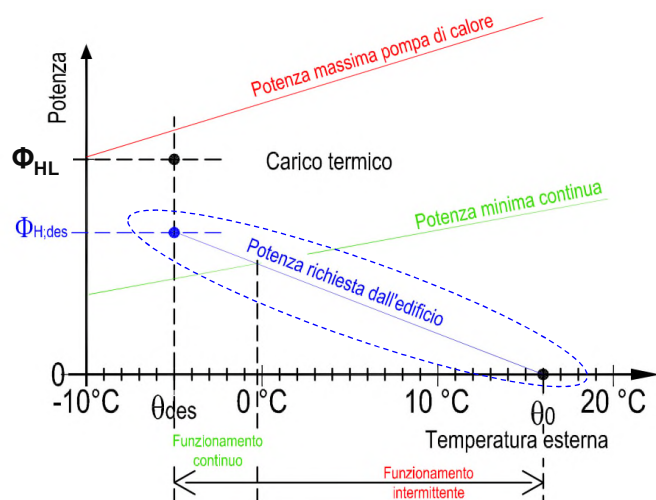
**Forte sovradimensionamento e  
funzionamento prevalentemente  
intermittente**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

90

## Dimensionamento corretto

**RIELLO**


La linea blu può essere determinata in due modi distinti:

- **Per calcolo**, utilizzando opportunamente i risultati del calcolo di prestazione energia (calcolo dell'energia)
  - Firma energetica di progetto con interpolazione dei dati mensili
- **Per misura** sulla base dei consumi storici, a condizione che il periodo di misura sia rappresentativo del futuro utilizzo dell'edificio
  - Firma energetica rilevata
  - Calcolo sulla base dei consumi annui



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

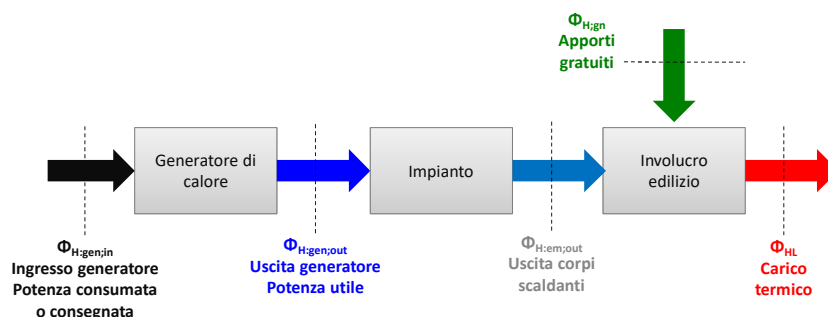
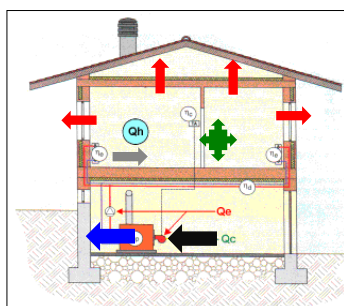
91

## Le ragioni delle differenze: il bilancio complessivo

**RIELLO**

La figura e lo schema sottostante rappresentano un bilancio energetico semplificato ai fini del confronto fra i diversi metodi di dimensionamento

Alcune metodologie si fondano su un calcolo di potenze, altre su energie in un determinato periodo, da convertire in potenze ed estrapolare alle condizioni desiderate.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

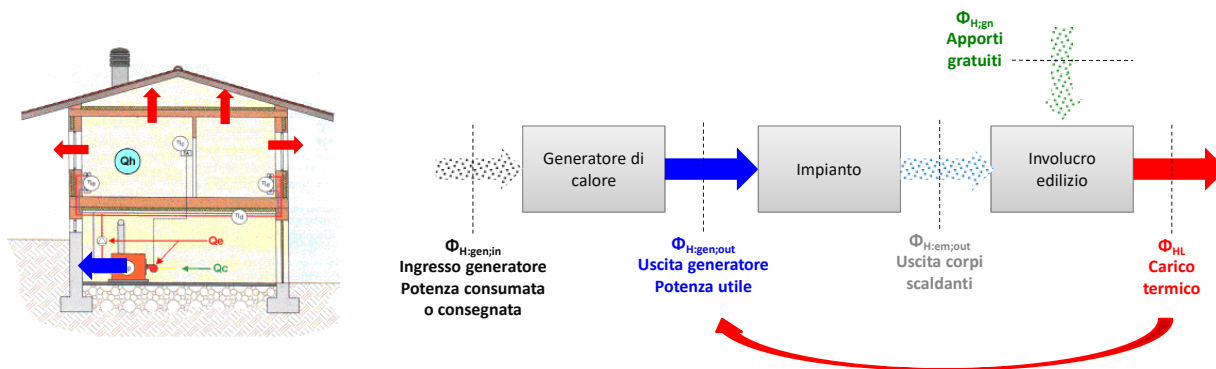
92

## Il dimensionamento in base al carico termico

**RIELLO**

Il carico termico è un calcolo di potenza istantanea

- dimentica gli apporti gratuiti ed sistematicamente dati estremi
- trascura l'efficienza degli impianti (di solito elevata a pieno carico)
- tiene conto di eventuali transitori tramite dei fattori di maggiorazione



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

93

## Il dimensionamento in base al calcolo energetico mensile

**RIELLO**

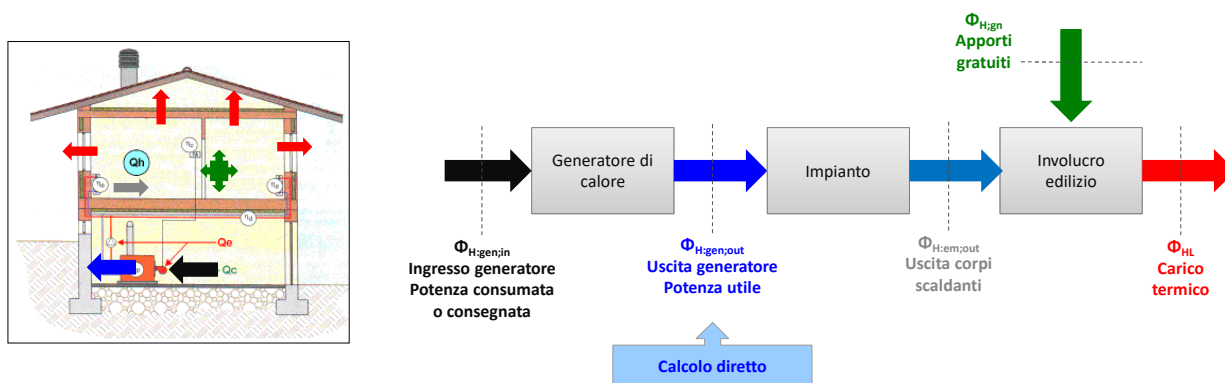
Il calcolo energetico tiene conto di apporti gratuiti e rendimenti impianto

Non introduce elementi di maggiorazione o fattori di sicurezza

Fa riferimento ad un uso standard dell'edificio

È un calcolo di potenze medie, da estrapolare al valore istantaneo di dimensionamento

Non tiene conto di eventuali transitori



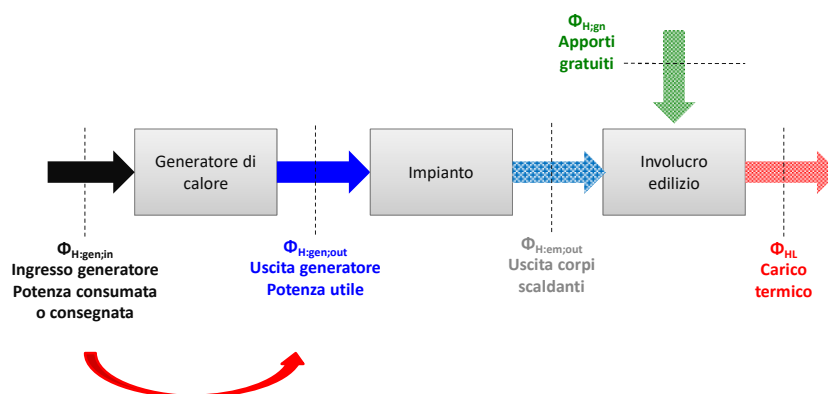
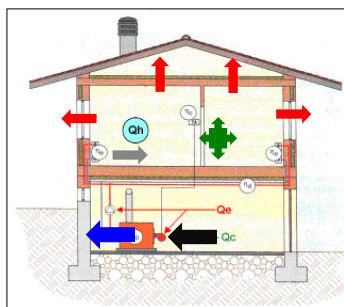
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

94

## Il dimensionamento in base ai consumi storici

**RIELLO**

I consumi tengono conto implicitamente di dispersioni, apporti e rendimenti impianto  
**I consumi fanno riferimento all'uso reale, passato, dell'edificio: rappresentativo?**  
 Per risalire al valore di dimensionamento occorre conoscere il rendimento del generatore  
 È un calcolo di potenze medie, da estrapolare al valore istantaneo di dimensionamento  
 Non tiene conto di eventuali transitori



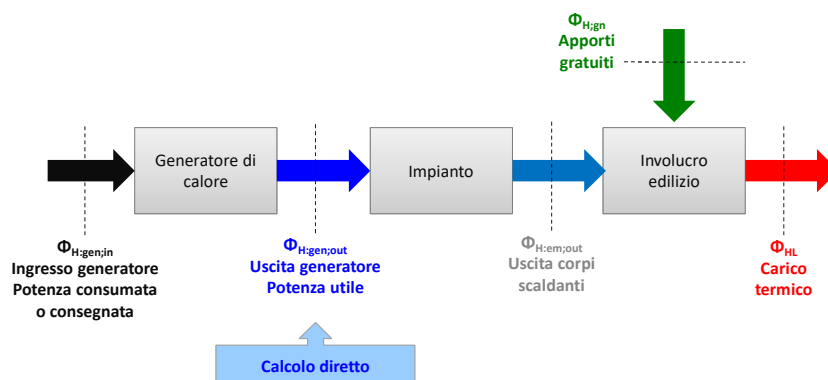
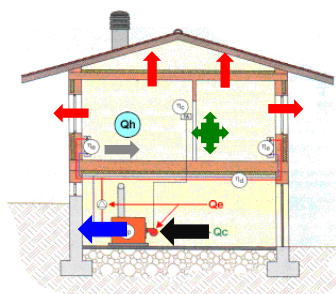
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

95

## il dimensionamento in base al calcolo energetico orario

**RIELLO**

Il calcolo energetico tiene conto di apporti gratuiti e rendimenti impianto  
 Non introduce elementi di maggiorazione o fattori di sicurezza  
 Fa riferimento ad un uso standard dell'edificio ma **può tenere conto anche dei transitori**  
 È un calcolo di potenze medie orarie, **permette solo di verificare se la potenza a disposizione è sufficiente**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

96



## Il sovradimensionamento ...

**RIELLO**

ASPETTO	CALDAIA A CONDENSAZIONE	POMPA DI CALORE
Efficienza energetica	Una taglia in più dello stretto necessario può essere anche benefico. Occorre un sovradimensionamento molto elevato per intaccare l'efficienza	Una taglia in più causa molta intermittenza, che riduce molto l'efficienza
Costo di investimento	Costo al kW moderato, poca incidenza sul prezzo complessivo dell'impianto	Costo al kW ancora molto elevato, elevata incidenza sul costo totale dell'impianto
Allacciamenti	Facile ottenere potenze elevate con gas. Non in competizione con altri usi	Impegnativo disporre di potenze elevate e in concorrenza con altri usi
Durata di vita	Nessun impatto significativo	L'intermittenza determina una durata di vita ridotta del compressore
Ingombri	Poco impatto dell'aumento di potenza	Ingombri dell'unità esterna e dell'accumulo minimo di acqua tecnica per limitare l'intermittenza
Rumore	Poco influente	Rumorosità esterna aumenta
Sicurezza, uso di gas	Alcune soglie di potenza determinano oneri aggiuntivi per sicurezza (INAIL, VVFF)	La quantità di refrigerante determina obblighi di tipo amministrativo (Fgas), manutentivo e di sicurezza (volume dei locali di installazione)
...		



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

97

## Altre «preoccupazioni» legate al dimensionamento

**RIELLO**

- Uso fortemente intermittente dell'edificio: richiede potenze maggiorate per la ripresa  
→ uffici e scuole con chiusura settimanale e periodi di vacanza, ...
- Uso ammesso solo in parte della giornata: richiede potenza aggiuntiva per coprire i periodi di indisponibilità della fonte di alimentazione  
→ «SMART» grid, nuova EPBD e contributo alla flessibilità della domanda ...
- Potenza per acqua calda sanitaria  
→ di solito si traduce in un problema di dimensionamento/verifica dell'accumulo
- In alcuni ambiti: tenere conto di un fattore di copertura parziale del carico da parte della pompa di calore, il resto in carico ad un back-up (riduzione del dimensionamento)  
→ La regola in molti paesi, ricorrendo tipicamente a resistenze elettriche  
→ In Italia non utilizzato per la scarsa disponibilità di potenza della rete elettrica  
→ Potrebbe essere un criterio per l'uso di generatori ibridi.
- ...



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

98

Ma soprattutto

**RIELLO**

- **La progettazione di un impianto a pompa di calore richiede il dialogo con il Committente**
- **La progettazione deve essere fondata sulle esigenze del committente:** abitudini, esigenze, conoscenze tecniche, intenzioni del committente possono determinare scelte progettuali diverse.
- **Il dimensionamento ed il funzionamento dell'impianto devono essere compresi dai committenti:** sono abituati alle caldaie, che sono impianti molto potenti e sovradimensionati e che reagiscono immediatamente quando accesi



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

99

Dimensionamento in base al calcolo energetico mensile

**RIELLO**

- Fondato sul concetto di «**firma energetica**»: la variazione della potenza richiesta da un edificio dipende per più del 90% dalla temperatura esterna.
- Procedura di calcolo:
  - determinare i fabbisogni mensili all'uscita del generatore  $Q_{H,gen,out;m,i}$
  - dividere i fabbisogni mensili per la durata del mese  $t_{m,i}$ , ottenendo le potenze medie mensili  $\Phi_{H,gen,out;m,i}$
  - determinare la **correlazione** (tipicamente, regressione lineare) fra
    - potenza media mensile  $\Phi_{H,gen,out;m,i}$
    - e temperatura esterna media mensile  $\theta_{e,m,i}$
  - In base alla correlazione, calcolare la potenza richiesta alla temperatura esterna di progetto
- Sorgente di dati possibili
  - Risultati di calcolo mensile per  $Q_{H,gen,out;m,i}$  (quando resi disponibili dal software)
  - Bilancio mensile dell'involucro edilizio (per valutare l'incidenza degli apporti) e rendimento impianto



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

100

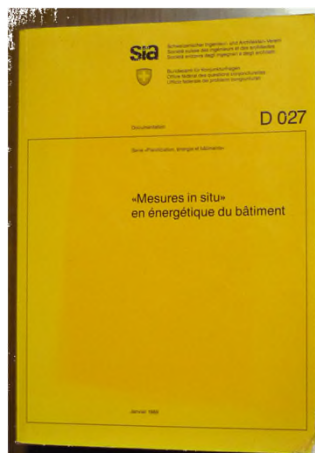
## Che cos'è una firma energetica

È uno strumento conosciuto soprattutto in Svizzera, Belgio e Francia

In Svizzera se ne sono occupati anche troppo presto quando non c'erano ancora a disposizione strumenti di monitoraggio diffusi a costo abbordabile.

**Usata nella EN 153178-3** per la prestazione misurata degli impianti di riscaldamento

**Strumento alla base di protocolli di misura e verifica delle prestazioni energetiche (IPMVP, FEMP, ASHRAE...)**



### 4.4 Signature énergétique simple

#### 1. BREVE DESCRIPTION

La signature énergétique simple est un moyen de contrôle facile et rapide pour vérifier globalement tout ce qui se passe dans un immeuble, du point de vue énergétique.

De la même manière qu'un automobiliste vérifie à chaque plein si le rapport entre la distance parcourue et la consommation d'essence est voisin de sa référence de base, l'exploitant de chaufferie doit effectuer un rapport similaire.

Ainsi, chaque semaine, l'exploitant doit d'abord connaître les besoins de chauffage locaux et relever sa consommation sur le compteur de gaz, d'électricité ou de chauffage à distance. Pour les brûleurs à mazout, il existe des compteurs adaptés. Ensuite, il doit pointer, sur un graphique spécial, la relation besoins de chauffage/consommation (fig. 1). Les points représentatifs de chaque semaine s'alignent sur une droite, la signature énergétique simple; ceux qui sont mal alignés indiquent une anomalie qu'il faut identifier.

En fonction de la gestion de la chaufferie et du vécu de l'immeuble qui est connu de l'exploitant, la consommation est expliquée et, si nécessaire, les mesures adéquates doivent être prises.

La signature énergétique simple est destinée à TOUS LES EXPLOITANTS DE CHAUFFERIES ET PROPRIETAIRES D'IMMEUBLES, de la petite villa familiale au gros complexe industriel.

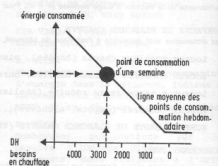


Figure 1 : Principe de la signature énergétique.

#### 2. BUT DE LA MESURE

Ses buts sont multiples. Le travail visant à effectuer les relevés de consommation et l'analyse succincte qui en découle est directement utile à l'exploitant qui sera renseigné au fur et à mesure sur la bonne ou mauvaise marche de son installation.

Pour définir les buts et la nécessité d'effectuer la signature énergétique, on qualifiera cette dernière de la manière suivante :

Elle est le témoin de l'ÉTAT ÉNERGÉTIQUE de l'immeuble et des INSTALLATIONS TECHNIQUES ; l'examen général qui en découle permet d'émettre un diagnostic de l'état des constituants. En cas de modification d'un des composants, elle déterminera l'efficacité de cette dernière et justifiera les prévisions d'amortissement de la dépense.

Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

101

## Come costruire una firma energetica

### FIRMA ENERGETICA CON LETTURE DEL COMBUSTIBILE - METANO

Data		15/10/03	13/11/03	07/01/04	12/01/04	29/01/04	09/02/04	15/03/04	20/04/04	Stagione
Giorni periodo	g		29	55	5	17	11	35	36	188
Ore periodo	h		696	1.320	120	408	264	840	864	4.512
Ore/giorno attivazione impianto	h/gg		17	17	17	17	17	17	17	
Tempo attivazione impianto	h		493	935	85	289	187	595	612	3.196
Contatore metano	Nm <sup>3</sup>	0	1.738	6.963	7.496	9.364	10.744	14.630	16.475	
Consumo metano	Nm <sup>3</sup>		1.738	5.225	533	1.868	1.380	3.886	1.845	16.475
	MWh		16,9	50,7	5,2	18,1	13,4	37,7	17,9	159,8
Potenza media generatore	kW		34,2	54,2	60,8	62,7	71,6	63,3	29,2	50,0
Potenza media generatore su 24 ore	kW		24,2	38,4	43,1	44,4	50,7	44,9	20,7	35,4
Temperatura esterna	°C		8,8	6,4	2,8	3,1	3,2	4,4	11,1	6,7

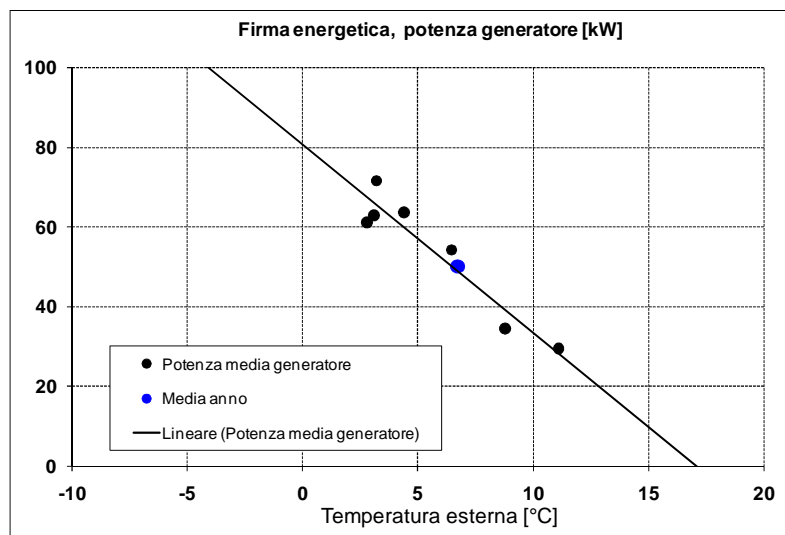
- Rilevare periodicamente i consumi
- Calcolare la potenza media nell'intervallo
- Rilevare la temperatura esterna media in ciascun intervallo (ARPA, ...) sulle 24 ore
- Costruire il grafico della potenza in funzione della temperatura esterna

Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

102

... il risultato

**RIELLO**



**Più fa freddo...**

**...più si consuma!**

Tanti calcoli complicati rischiano di far perdere di vista i concetti fondamentali ed i fattori di influenza principali.

La retta interpolante può essere generata facilmente con Excel usando la funzione «linea di tendenza» del grafico

La variazione di potenza richiesta dall'edificio è giustificata per più del 90% dalla temperatura esterna



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

103

Procedura di rilievo della firma energetica

**RIELLO**

- **Dato di consumo:** letture del contatore di metano → data e consumo (o del contatore su un bruciatore di gasolio)
  - Differenza di data: giorni trascorsi → durata dell'intervallo fra i rilievi
  - Tenendo conto della durata giornaliera → **ore di accensione del generatore**
  - Differenza di lettura del contatore: → gas consumato → kWh consumati
  - kWh consumati / ore accensione generatore (14...24 ore/giorno) → potenza media del generatore nel periodo
- **Dato climatico**
  - Temperatura esterna media sulle 24 ore nello stesso periodo
- **Costruzione del grafico consumo/clima**
  - **Potenza del generatore / temperatura esterna**
- **Frequenza ottima delle letture: settimanali**
  - **Quotidiani:** influenzato da fattori transitori
  - **Settimanali:** ottima media delle abitudini e tempo congruo per seguire il clima ed assorbire i transitori dell'involucro edilizio
  - **Mensili:** buon allineamento dei punti, scarse indicazioni operative, ottimo come riferimento
  - **Annuale:** solo come primo riferimento

**Le letture dovrebbero avere tutte la stessa periodicità per evitare di dare pesi diversi alle letture**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

104

## Separazione dei consumi «non di riscaldamento»

**RIELLO**

La firma energetica deve essere costruita solo con dati relativi ad un solo tipo di funzionamento dell'impianto

I dati devono essere filtrati classificandoli in almeno tre categorie

- **H** **sicuramente con riscaldamento**
- **NH** **sicuramente senza riscaldamento**
- **HNH** **casi dubbi (intervalli aprile + ottobre)**
- Costruire una **firma energetica invernale** con i dati H (anche di più anni)
- Costruire una **firma energetica estiva** con i dati NH (anche di più anni)
- Effettuare la correlazione separatamente
- A meno delle dispersioni costanti dell'impianto, l'intersezione delle due firme fornisce l'indicazione delle «condizioni di non-riscaldamento»



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

105

## Separazione dei dati H-NH-HNH

**RIELLO**

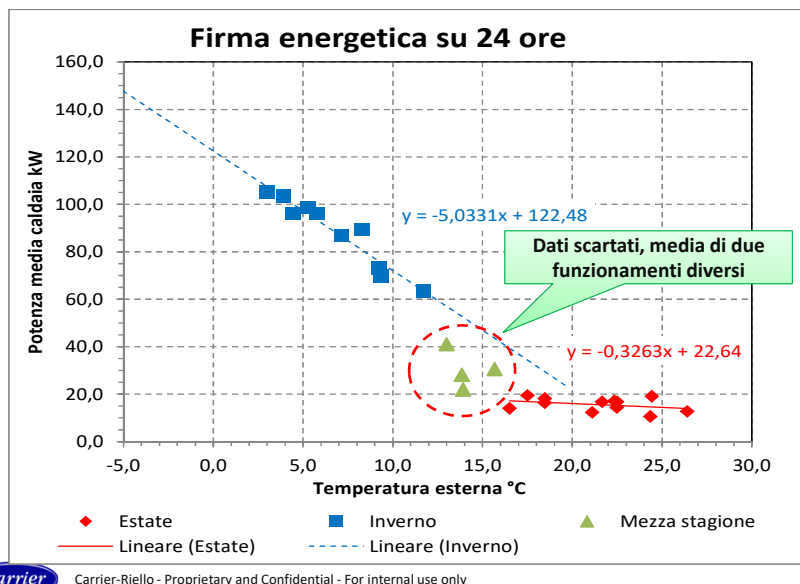
Initial date	Final date	Initial meter reading or final stock	Final meter reading or initial stock	Source of delivered energy data	Checked	Deliveries	Average ext. Temp.	Source of ext temp.	Indoor temp.	Source of internal temp. data	Type of use during meas. Interval
$D_{meas,i,t;ini}$	$D_{meas,i,t;fin}$	$R_{cr,i,t;ini}$ $M_{stock;cr,i,t;fin}$	$R_{cr,i,t;fin}$ $M_{stock;cr,i,t;ini}$			$M_{sup;cr,i,t}$	$\vartheta_{ext,t}$		$\vartheta_{int,t}$		
[day]	[day]	m <sup>3</sup> /kg/l	m <sup>3</sup> /kg/l		OK/KO	m <sup>3</sup> /kg/l	°C		°C		
26/06/2002	27/08/2002	10657	10690	Inv	OK	0	23,25	METEO		USER	nH
27/08/2002	04/11/2002	10690	10742	Inv	OK	0	16,53	METEO			HnH
04/11/2002	06/12/2002	10742	10868	Inv	OK	0	10,70	METEO	13,6	USER	H
06/12/2002	04/01/2003	10868	11054	Inv	OK	0	5,80	METEO	13,6	USER	H
04/01/2003	10/01/2003	11054	11108	Inv	OK	0	3,30	METEO	13,6	USER	H
10/01/2003	01/02/2003	11108	11310	Inv	OK	0	3,35	METEO	13,6	USER	H
01/02/2003	22/02/2003	11310	11622	Inv	OK	0	2,67	METEO	13,6	USER	H
22/02/2003	04/03/2003	11622	11733	Inv	OK	0	5,85	METEO	13,6	USER	H
04/03/2003	02/05/2003	11733	12066	Inv	OK	0	11,28	METEO			HnH
02/05/2003	04/05/2003	12066	12067	Inv	OK	0	19,30	METEO			nH
04/05/2003	01/07/2003	12067	12095	Inv	OK	0	23,70	METEO			nH
01/07/2003	19/09/2003	12095	12124	Inv	OK	0	26,80	METEO			nH
19/09/2003	16/10/2003	12124	12138	Inv	OK	0	19,50	METEO			HnH
16/10/2003	18/11/2003	12138	12297	Inv	OK	0	8,96	METEO	13,6	USER	H



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

106

## Separazione dei dati H-NH-HNH

**RIELLO**


Se non venissero scartati i dati indicati in verde, non si individuerebbe correttamente la firma energetica invernale.

La firma estiva ha un  $R^2$  basso in quanto i consumi diversi dal riscaldamento sono tendenzialmente costanti

107

## Interpretazione della firma energetica

**RIELLO**

### ■ Pendenza della retta $H_{tot}$ → effetti proporzionali alla temperatura

- Dispersioni dell'edificio
- Perdite proporzionali dell'impianto

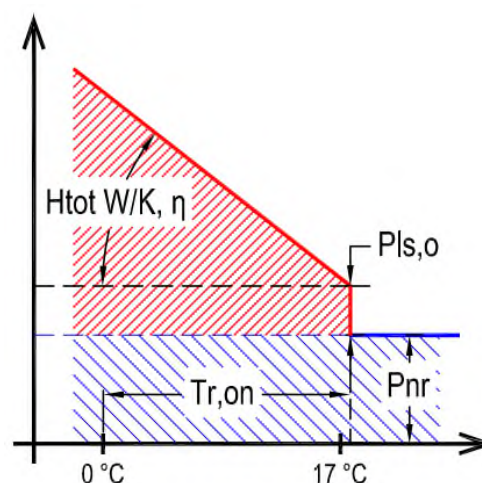
### ■ Ascissa ( $T_{r,on}$ ) del vertice dell'angolo

- Temperatura esterna alla quale si inizia a riscaldare l'edificio
- Dipende dalla **temperatura interna**
- Dipende dagli **apporti interni**

Di solito,  $T_{r,on} = T_{int} - 3...4\text{ °C}$

### ■ Ordinata (kW) del vertice dell'angolo

- Usi diversi dal riscaldamento  $P_{nr}$
- Dispersioni fisse (tipo di rete di distribuzione)

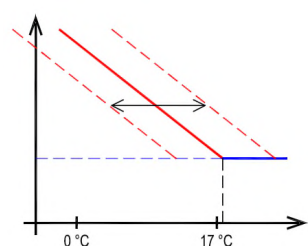


Carrier - Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

108

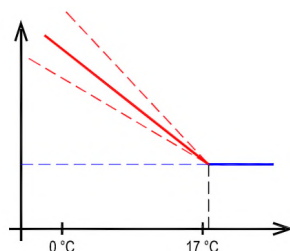


## Interpretazione della firma energetica

**RIELLO**


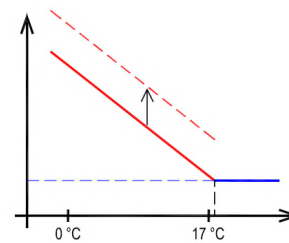
### Modifica della temperatura interna degli ambienti riscaldati

La firma invernale si sposta orizzontalmente di un pari numero di gradi.



### Modifica del rendimento dell'impianto o delle dispersioni dell'edificio

La pendenza della firma invernale diventa più ripida se aumentano le dispersioni o se diminuisce l'efficienza



### Modifica delle dispersioni costanti dell'impianto

La firma invernale si sposta verso l'alto in caso di aumento



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

109

## Dimensionamento in base al calcolo energetico: interpolazione dati mensili

**RIELLO**

### Procedura base:

- Eeguire il calcolo dei fabbisogni e degli impianti con il metodo UNI-TS 11300
- Estrarre i seguenti dati per ogni intervallo di calcolo mensile
  - Temperatura esterna  $\theta_{e,m}$
  - Energia richiesta all'uscita del sistema di generazione  $Q_{H;gen;out,m}$
  - Durata dell'intervallo di calcolo  $t_m$
- Calcolare la potenza media richiesta nell'intervallo di calcolo  $\Phi_{H;gen;out,m} = Q_{H;gen;out,m} / t_m$
- Effettuare una regressione lineare per identificare la funzione  $\Phi_{H;gen;out} = f(\theta_e)$
- Calcolare il valore della funzione in corrispondenza della temperatura di dimensionamento  $\Phi_{H;gen;out,des} = f(\theta_{e,des})$

Il metodo può essere utilizzato anche con dei calcoli orari ma è preferibile eseguire le interpolazioni dei dati aggregati per giorno o per settimana.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

110

# Risultati del calcolo energetico con ventilazione naturale

RIELLO

FIRMA ENERGETICA DI PROGETTO E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE IN BASE A $Q_p = Q_{gen,out}$									
Mese		Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Stagione
Giorni periodo	g	17	30	31	31	28	31	21	189
Temperatura esterna	°C	12,4	8,9	4,7	2,9	4,8	8,7	12,4	7,3
Gradi giorno stagione		129	333	474	530	426	350	160	2.402
Ore periodo	h	408	720	744	744	672	744	504	4.536
Ore/giorno attivazione impianto	h/gg	24	24	24	24	24	24	24	
Tempo attivazione impianto	h	408	720	744	744	672	744	504	4.536
Fabbisogno di energia utile richiesta in uscita al generatore $Q_p$ (fabbisogno della distribuzione)	kWh	621	2.022	3.086	3.482	2.621	1.868	495	14.195
Potenza utile media del generatore	kW	1,5	2,8	4,1	4,7	3,9	2,5	1,0	3,1
Temperatura esterna di progetto	°C	-5							
Potenza utile di progetto del generatore	kW	7,5							

		Fabbisogni Termici					
Mese	Giorni	QH.ays.out [kWh]	QH.ays.out [kWh]	QH.ays.out.intern [kWh]	QH.ays.out.corr [kWh]	QH.ays.out.corr [kWh]	QH.gen.out [kWh]
gennaio	31	3323	3284	3284	3284	3284	3477
febbraio	28	2506	2471	2471	2471	2471	2616
marzo	31	1796	1759	1759	1759	1759	1863
aprile	15	482	465	465	465	465	492
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	602	583	583	583	583	617
novembre	30	1940	1904	1904	1904	1904	2016
dicembre	31	2949	2910	2910	2910	2910	3081
Total	183	13598	13377	13377	13377	13377	14162

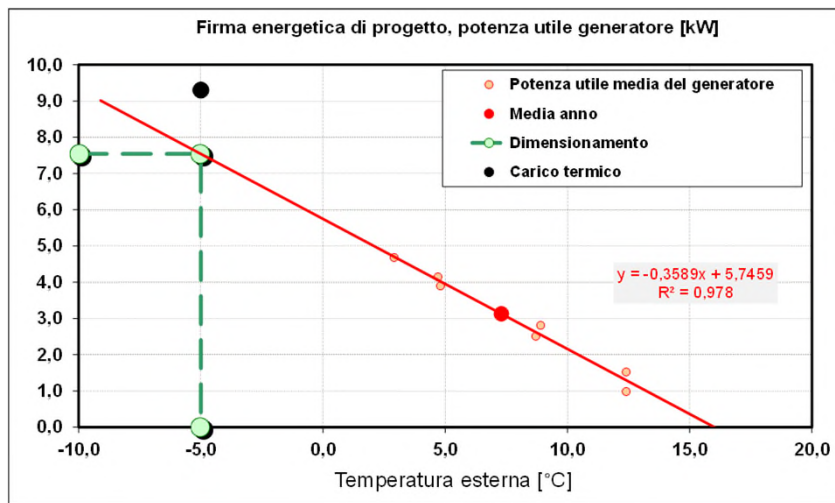


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

111

# Risultati del calcolo energetico con ventilazione naturale

RIELLO



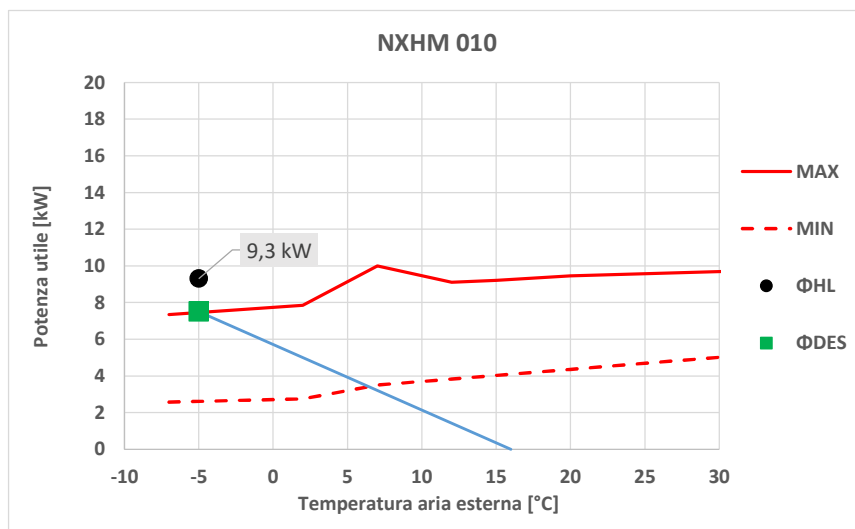
- Il carico termico è stato ridotto di quasi 2 kW.
- Non è molto, come mai?



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

112

## Scelta della pompa di calore con carico termico

**RIELLO**


Questo dimensionamento sembra corretto

**Potenza massima assorbita 3,7 kW**  
**Ci vorrebbe ancora il contatore da 6 kW**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

113

## L'effetto degli apporti gratuiti

**RIELLO**

L'edificio esempio ha buone trasmittanze ma  $Q_{H,nd} = 72,9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$  a causa del cattivo orientamento e della scarsa estensione delle superfici vetrate a sud.

Passava quasi la verifica 2015 :  $Q_{H,nd,max} = 71,34 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ .

Nel caso di edifici ben progettati, ci dovrebbero essere molti più apporti gratuiti solari per ottenere una riduzione di fabbisogno di energia utile.

Gli apporti gratuiti sono a rischio, perché la loro disponibilità nelle giornate più fredde dipende dalle caratteristiche del clima e dal comportamento dell'utente (aprire gli scuri).

Per valutare la possibile incidenza, occorre ripetere il calcolo della firma energetica con:

- dispersioni
- energia utile mensile

Per evidenziare graficamente il livello di rischio.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

114

## Risultato del calcolo del fabbisogno di energia utile

**RIELLO**

Sommar											
Dispersioni, apporti ed energia utile											
Mese	Giorni	$\theta_{e,m}$ [°C]	$Q_{h,tr}$ [kWh]	$Q_{h,r}$ [kWh]	$Q_{h,ve}$ [kWh]	$Q_{h,ht}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{h,nd}$ [kWh]	
ottobre	17	12,4	694	45	202	941	156	184	340	602	
novembre	30	8,9	1851	86	519	2456	192	324	516	1940	
dicembre	31	4,7	2654	104	739	3497	214	335	549	2949	
gennaio	31	2,9	2966	110	826	3901	243	335	578	3323	
febbraio	28	4,8	2353	99	663	3115	307	302	609	2506	
marzo	31	8,7	1882	116	546	2544	414	335	748	1796	
aprile	15	12,0	617	58	186	861	220	162	382	482	

Risultati stagionali (riscaldamento invernale)											
Dispersioni				Apporti				Bilancio energetico			
Dispersioni per trasmissione	$Q_{h,tr}$	13017	kWh	Apporti solari	$Q_{sol,w}$	1745	kWh	Energia utile	$Q_{h,nd}$	13598	kWh
Dispersioni per extraflusso	$Q_r$	618	kWh	Apporti interni	$Q_{int}$	1976	kWh	Consumo specifico		72,90	kWh / m <sup>2</sup>
Dispersioni per ventilazione	$Q_{h,ve}$	3680	kWh	Apporti aggiuntivi	$Q_i$	0	kWh	Consumo specifico		13,42	kWh / m <sup>3</sup>
Dispersioni totali	$Q_{h,ht}$	17315	kWh	Apporti totali	$Q_{gn}$	3722	kWh	Stagione di riscaldamento			
								dal 15 ottobre al 15 aprile giorni 183			



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

115

## Per costruire i grafici

**RIELLO**

FIRMA ENERGETICA DI PROGETTO E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE IN BASE A $Q_L$ e $Q_G$										
Mese		Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Stagione	
Giorni periodo	gg	17	30	31	31	28	31	15	183	
Temperatura esterna	°C	12,1	7,9	4,2	2,3	4,4	8,8	12,2	6,7	
Gradi giorno stagione		134	368	490	549	437	347	117	2.442	
Ore periodo	h	408	731	744	744	672	744	360	4.403	
Ore/giorno attivazione impianto	h/gg	24	24	24	24	24	24	24		
Tempo attivazione impianto	h	408	731	744	744	672	744	360	4.403	
Dispersioni $Q_L$	kWh	941	2.456	3.497	3.901	3.115	2.544	861	17.315	
Energia utile $Q_H$		602	1.940	2.949	3.323	2.506	1.796	482	13.598	
Dispersioni $Q_L$	kWh	941	2.456	3.497	3.901	3.115	2.544	861	17.315	
Energia utile $Q_H$	kWh	602	1.940	2.949	3.323	2.506	1.796	482	13.598	
Potenza utile media del generatore senza apporti	kW	2,5	3,6	5,0	5,6	4,9	3,6	2,5	4.179	
Potenza utile media del generatore con apporti	kW	1,6	2,8	4,2	4,7	4,0	2,6	1,4	3,3	

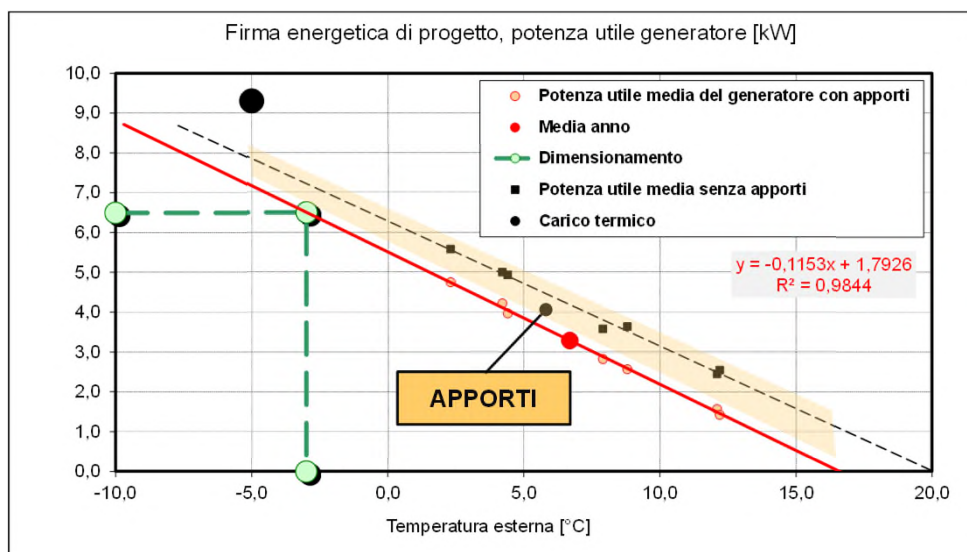
Rendimento di emissione		0,97
Rendimento di regolazione		0,99
Rendimento di distribuzione		0,98
Temperatura esterna di progetto	°C	-3
Potenza utile di progetto del generatore	kW	6,5



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

116

## Firma energetica e apporti gratuiti

**RIELLO**


Si può ulteriormente ridurre il dimensionamento facendo riferimento alle temperature medie giornaliere qualora l'edificio abbia una elevata costante di tempo

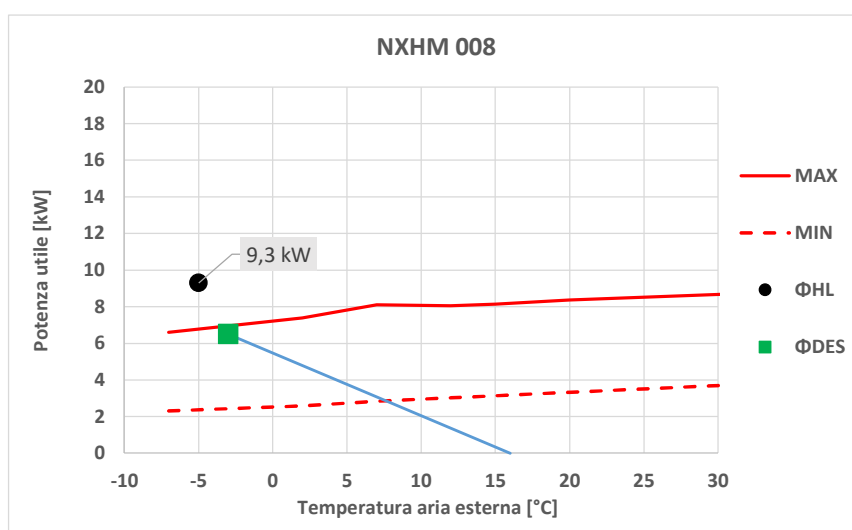
Se si tiene conto del recuperatore di calore della ventilazione il dimensionamento scende ancora



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

117

## Scelta della pompa di calore con carico termico

**RIELLO**


Possiamo prendere questo «rischio»?

Si potrebbe anche dimensionare in questo modo ...

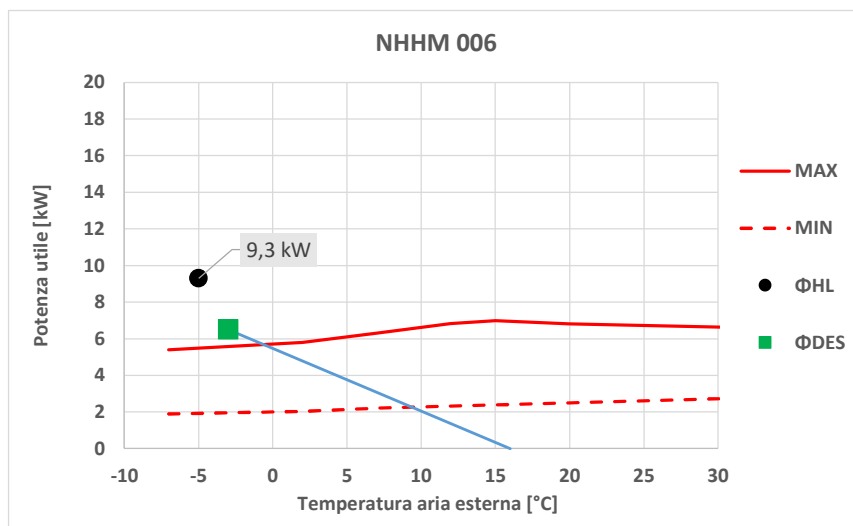
Potenza massima assorbita 3,4 kW



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

118

## Scelta della pompa di calore con carico termico

**RIELLO**


**Possiamo prendere questo «rischio»?**

O addirittura installare questa taglia di pompa di calore?

**Potenza massima assorbita 2,7 kW**

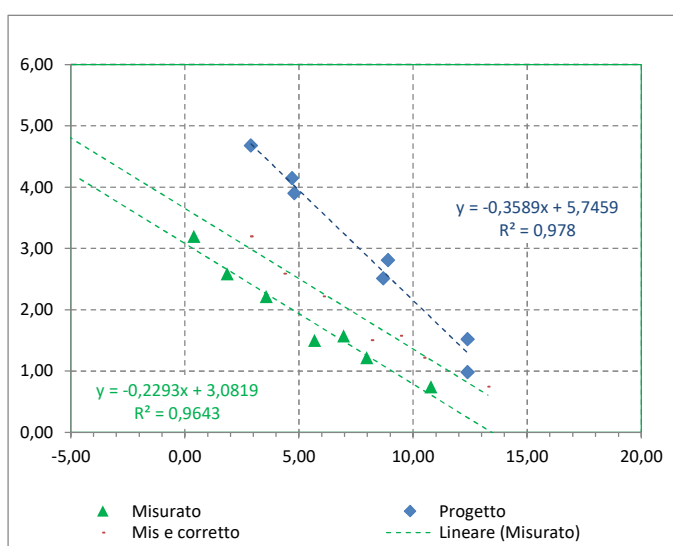
**Questo è possibile in presenza di una VMC con un buon recuperatore**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

119

## Col senno di poi...

**RIELLO**


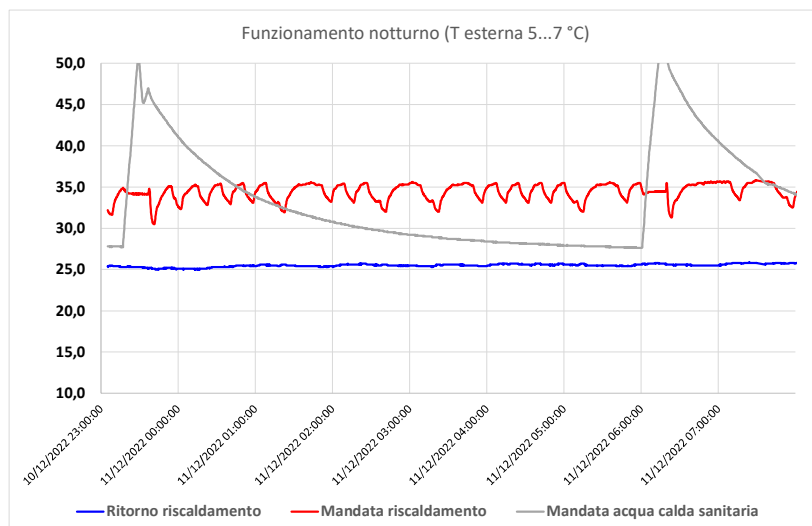
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

- I consumi sono inferiori alle previsioni
- La firma energetica misurata è stata corretta traslandola di 2,5 °C per tenere conto della temperatura interna di 18 °C
- Durante il rilievo la VMC era spenta.
- Pompa di calore installata simile a modello 06/08
- Nel 2022...2023 la potenza massima giornaliera riscontrata è stata di 3 kW
- Nel 2023...2024 il funzionamento è stato limitato a 12 ore/giorno durante il giorno per sfruttare al massimo il fotovoltaico e le temperature più elevate dell'aria esterna.  
→ sfruttamento del sovradimensionamento

120

Come è andata...

**RIELLO**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

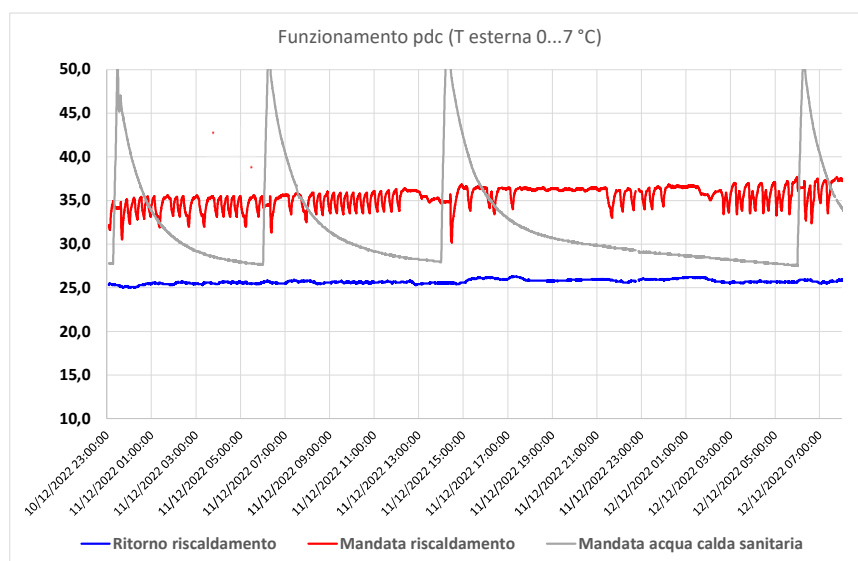
Temperature di funzionamento rilevate

- La temperatura esterna era compresa fra 5 e 7 °C.
- La pompa di calore funziona ancora ad intermittenza.
- La temperatura esterna è stabile con una curva climatica che punta a 39°C alla temperatura di progetto.
- Il salto termico sui radiatori è di circa 8 °C
- Le temperature dell'impianto sono anch'esse inferiori a quanto calcolato

121

Come è andata...

**RIELLO**



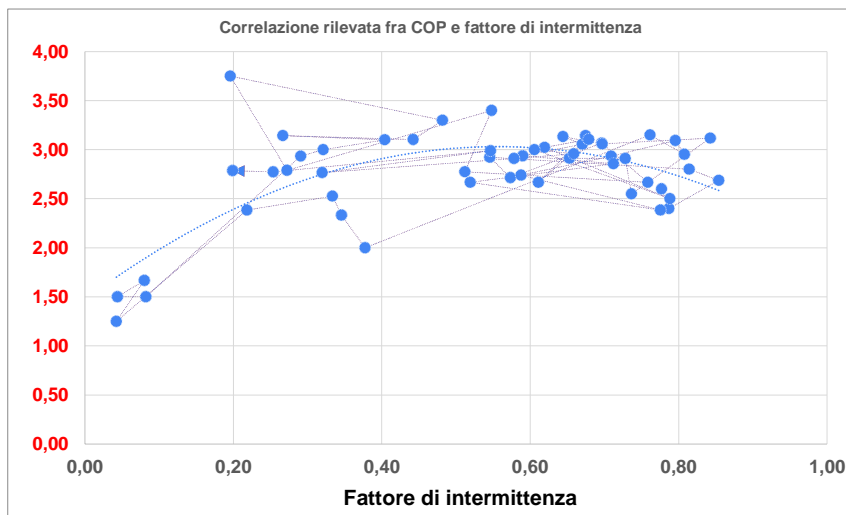
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

- Con il calo della temperatura esterna verso i 0 °C finalmente la pompa di calore riesce al lavoro con continuità al minimo, poi iniziano gli sbrinamenti.
- Si noti la stabilità della temperatura di ritorno, indice della stabilità della regolazione delle valvole termostatiche

122



## Com'è andata ... correlazione fra COP e fattore di intermittenza

**RIELLO**


Buona parte del tempo la pompa di calore ha funzionato ad intermittenza

Le ascisse non sono il fattore di carico ma il fattore di intermittenza.

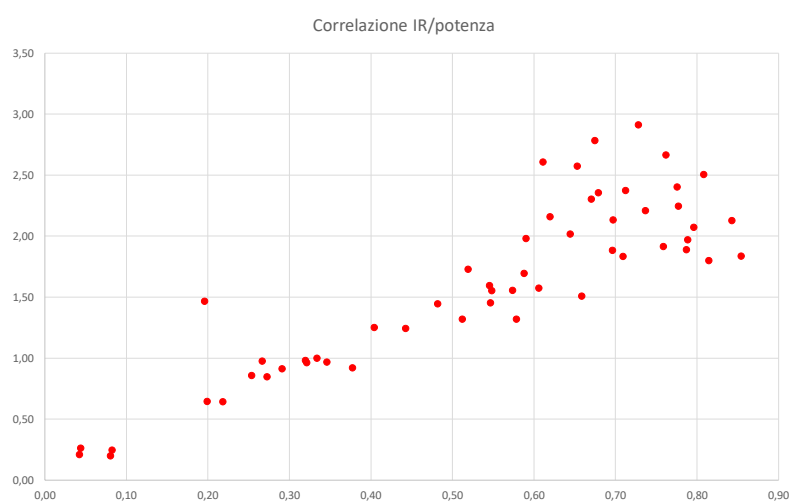
Non si arriva ad 1,0 a causa degli sbrinamenti e della produzione di acqua calda sanitaria



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

123

## Correlazione fra IR e potenza utile

**RIELLO**


Il carico sulla pompa di calore è sempre molto basso.  
Massima potenza media giornaliera nell'inverno: 3 kW

Si conferma che la pompa di calore sta funzionando ad intermittenza perché c'è una correlazione stretta fra potenza e fattore di intermittenza  
Solo a partire da  $\approx 0,6$  la nuvola si apre (funzionamento anche a potenza superiore al minimo)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

124

## Risultati di calcolo con edificio con elevati apporti gratuiti

**RIELLO**

Sommario									
Dettagli									
Scambi termici per componente									
Dispersioni, apporti ed energia utile									
Mese	Giorni	$\theta_{e,m}$ [°C]	$Q_{h,tr}$ [kWh]	$Q_{h,ve}$ [kWh]	$Q_{h,ht}$ [kWh]	$Q_{sol}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{h,nd}$ [kWh]
ottobre	17	13,1	1361	356	1717	1024	801	1825	170
novembre	30	8,5	3702	1046	4748	1067	1414	2480	2281
dicembre	31	4,3	5052	1476	6528	1007	1461	2468	4062
gennaio	31	2,4	5606	1655	7261	931	1461	2391	4870
febbraio	28	4,9	4404	1282	5687	1355	1319	2674	3020
marzo	31	9,3	3591	1006	4597	1995	1461	3456	1264
aprile	15	12,7	1256	332	1588	1161	707	1868	97

Risultati stagionali (riscaldamento invernale)									
Dispersioni			Apporti			Bilancio energetico			
Dispersioni per trasmissione	$Q_{h,tr}$	24972 kWh	Apporti solari	$Q_{sol}$	8540 kWh	Energia utile	$Q_{h,nd}$	15764 kWh	
Dispersioni per ventilazione	$Q_{h,ve}$	7153 kWh	Apporti interni	$Q_{int}$	8623 kWh	Consumo specifico		33,68 kWh/m²	
Stagione di riscaldamento									
Dispersioni totali	$Q_{h,ht}$	32125 kWh	Apporti totali	$Q_{gn}$	17163 kWh	dal 15 ottobre al 15 aprile giorni 183			

Dati edificio									
		NETTO	LORDO						
Superficie in pianta		468,01	540,40 m²	Superficie esterna lorda (con strutture tipo N)		1115,99	m²		
Volume		1263,63	1800,00 m³	Superficie esterna lorda (senza strutture tipo N)		1115,99	m²		
				Rapporto S/V		0,62	m⁻¹		



Residenziale, 7 appartamenti

Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

126

## Risultati di calcolo con edificio con elevati apporti gratuiti

**RIELLO**

FIRMA ENERGETICA DI PROGETTO E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE IN BASE A $Q_L$ e $Q_G$										
Mese		Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Stagione	
Giorni periodo	gg	17	30	31	31	28	31	15	183	
Temperatura esterna	°C	13,1	8,5	4,3	2,4	4,9	9,3	12,7	7,1	
Gradi giorno stagione		117	350	487	546	423	332	110	2.364	
Ore periodo	h	408	731	744	744	672	744	360	4.403	
Ore/giorno attivazione impianto	h/gg	24	24	24	24	24	24	24		
Tempo attivazione impianto	h	408	731	744	744	672	744	360	4.403	
Dispersioni $Q_L$	kWh	1.717	4.748	6.528	7.261	5.687	4.597	1.588	32.126	
Energia utile $Q_H$		170	2.281	4.062	4.870	3.020	1.264	97	15.764	
Dispersioni $Q_L$	kWh	1.717	4.748	6.528	7.261	5.687	4.597	1.588	32.126	
Energia utile $Q_H$	kWh	170	2.281	4.062	4.870	3.020	1.264	97	15.764	
Potenza utile media del generatore senza apporti	kW	4,5	6,9	9,3	10,4	9,0	6,6	4,7	7.754	
Potenza utile media del generatore con apporti	kW	0,4	3,3	5,8	7,0	4,8	1,8	0,3	3,8	

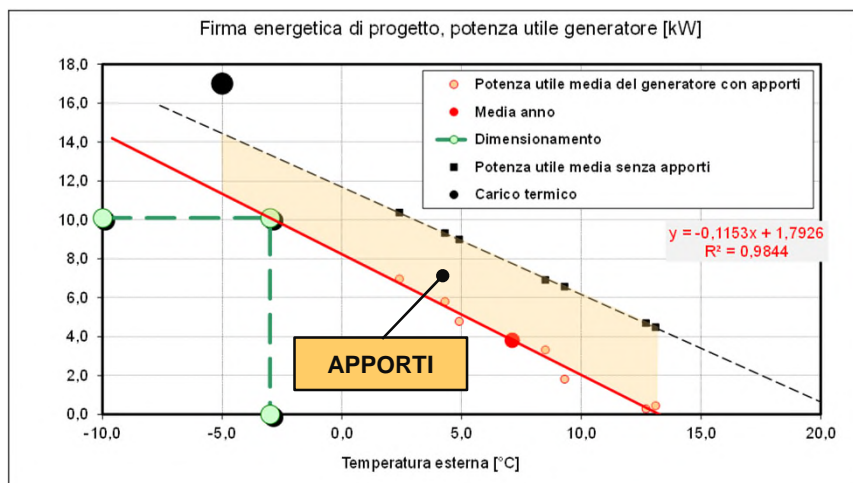
  

Rendimento di emissione		0,97
Rendimento di regolazione		0,99
Rendimento di distribuzione		0,98
Temperatura esterna di progetto	°C	-3
Potenza utile di progetto del generatore	kW	10,1

Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

127

## Risultati di calcolo con edificio con elevati apporti gratuiti

**RIELLO**


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

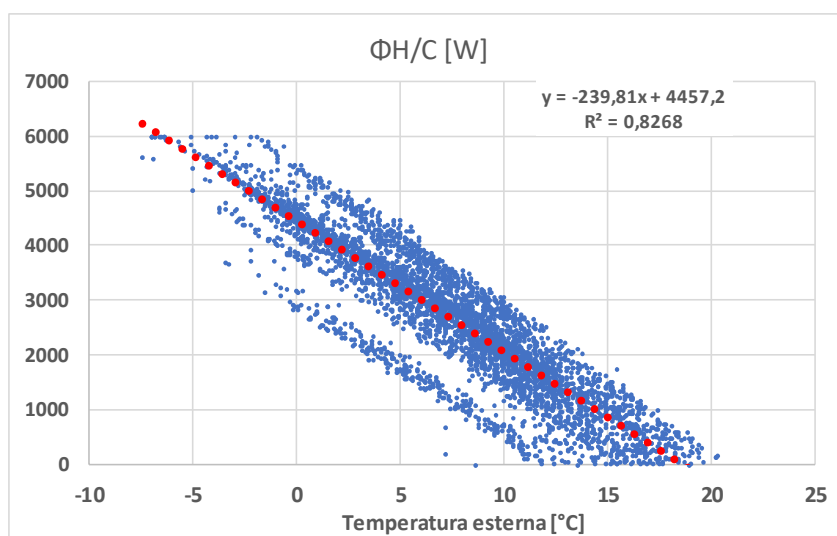
**Il dimensionamento in base al calcolo del fabbisogno energetico può essere sfruttato al massimo in presenza di sistemi ibridi.**

Per 7 appartamenti vale la pena installare una caldaia da 25 kW che faccia da back-up totale in caso di guasto della pompa di calore.

In questo caso, il dimensionamento della pompa di calore dovrà essere «tirato» al massimo.

128

## Verifica con metodo orario EN 52016

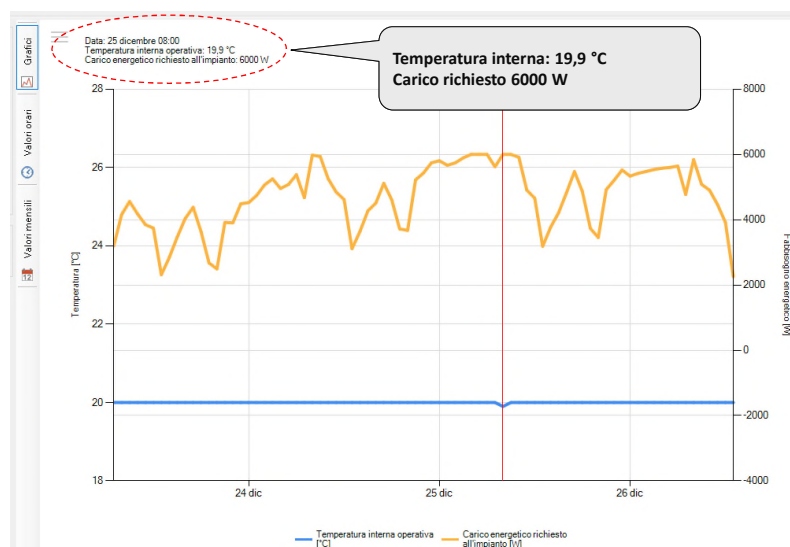
**RIELLO**


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

- L'interpolazione diretta dei dati orari è incerta perché fornisce una nuvoletta di valori
- Preferibile fare prima una aggregazione giornaliera o settimanale
- Non ci sono differenze significative rispetto all'interpolazione di dati mensili

129

## Il discomfort...

**RIELLO**


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

- Il metodo orario consentirebbe di fare delle verifiche di discomfort
- Anche se il dimensionamento è scarso, la conseguenza sul comfort è limitata ad alcune ore all'anno

130

## Dimensionamento con i consumi

**RIELLO**

- Metodo completo: fare una firma energetica e validarla, per poi estrapolarla alla temperatura di progetto
- Metodo semplificato: considerare i consumi e clima annuali
- Punto di attenzione: il periodo di osservazione deve essere rappresentativo dell'uso futuro dell'edificio.
- Problema del metodo fondato sui consumi: **separare** i consumi per riscaldamento da tutto il resto (acqua calda sanitaria, uso cottura, ...).
- Ipotesi di base: **i consumi diversi dal riscaldamento sono costanti.** Possono quindi essere identificati sulla base di una misura spot al di fuori del periodo di riscaldamento. La durata della misura dovrà essere preferibilmente di alcune settimane.



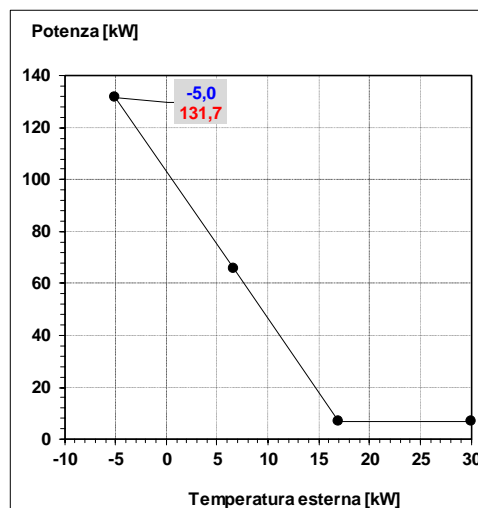
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

131

## Applicazione: dimensionamento con il consumo annuale

**RIELLO**

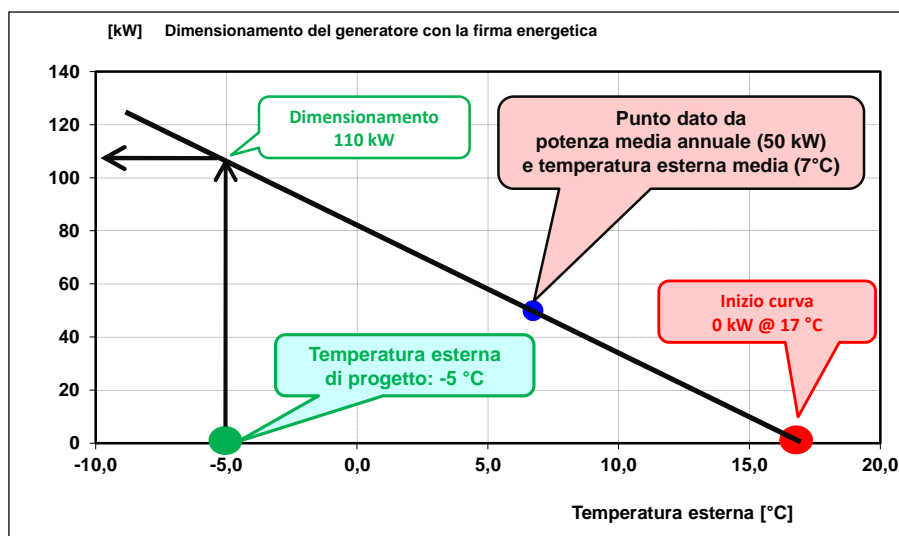
Descrizione	Simb.	U.M.	Valore
Unità di misura combustibile			Stm <sup>3</sup>
Potere calorifico combustibile		kWh/Stm <sup>3</sup>	9,6
Gradi giorno stagione di riscaldamento	GG	°Cgg	2.400
Temperatura di spegnimento	$\theta_0$	°C	17
Temperatura esterna di progetto	$\theta_{des}$	°C	-5,0
Durata stagione di riscaldamento	$t_r$	gg/anno	180
		h/anno	4.320
Consumo annuo	$C_a$	Stm <sup>3</sup> /anno	21.500
		kWh	206.400
<i>Stima del consumo per acqua calda sanitaria ed uso cottura</i>			
Consumo in un periodo campione estivo	$C_e$	Stm <sup>3</sup>	500
		kWh	4.800
Giorni misura consumo estivo	$t_e$	gg	30
Potenza media acqua calda sanitaria	$\Phi_{acs}$	kW	6,7
Consumo annuale per acqua calda sanitaria	$C_{acs}$	kWh/anno	58.400
Consumo per riscaldamento	$C_r$	kWh	148.000
Ore accensione impianto	$t_{ON}$	h	2.520
Potenza media generatore	$\Phi_m$	kW	58,7
Temperatura esterna media	$\theta_{media}$	°C	6,7
Potenza per riscaldamento	$\Phi_r$	kW	125,0
Potenza per a.c.s.	$\Phi_{acs}$	kW	6,7
<b>Potenza di dimensionamento</b>	<b><math>\Phi_{des}</math></b>	<b>kW</b>	<b>131,7</b>



Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

132

## Metodo semplificato in base al consumo annuo

**RIELLO**


Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

Questo metodo fornisce una prima stima della potenza necessaria sulla base del consumo annuo, che risulta essere

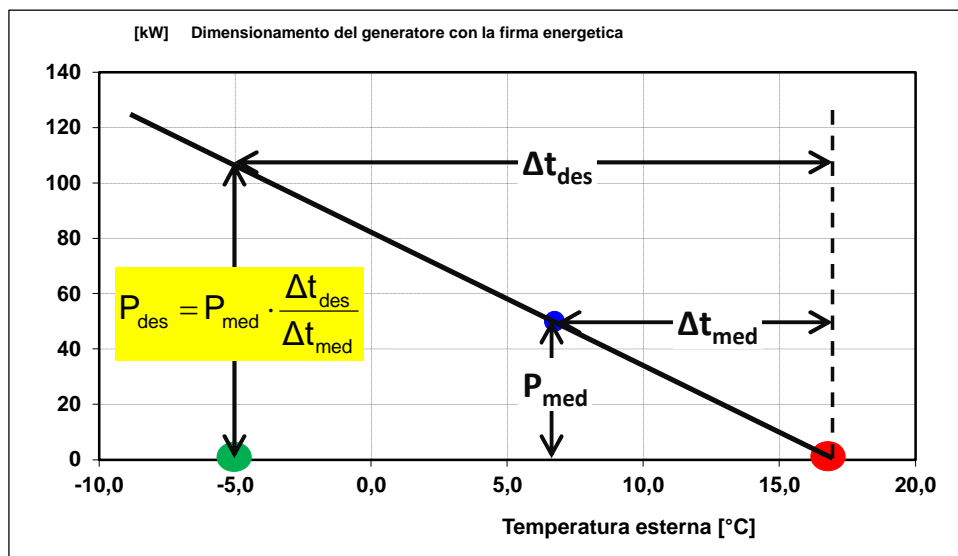
- 7 kW / 1000 Sm<sup>3</sup> per funzionamento 14/24
- 4,2 kW / 1000 Sm<sup>3</sup> per funzionamento 24/24

... dimostrazione...

133

In formule ...

**RIELLO**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

134

... e in un paio di passaggi ...

**RIELLO**

$$P_{des} = P_{med} \cdot \frac{\Delta t_{des}}{\Delta t_{med}} \rightarrow \Delta t_{med} = \frac{GG}{gg} = \frac{2400 [^{\circ}\text{C} \text{ gg}]}{180 [gg]}$$

$$P_{med} = \frac{C \times PCI}{gg \times h_{ON}} = \frac{C [Sm^3] \times 9,6 [kWh / Sm^3]}{180 [gg] \times 14 [h / gg]}$$

$$P_{des} = C \times \frac{PCI \times \Delta t_{des} \times \cancel{gg}}{\cancel{gg} \times h_{ON} \times GG} = C [Sm^3] \times \frac{PCI \times \Delta t_{des}}{h_{ON} \times GG}$$

... e sostituendo i valori tipici per la zona E si ottiene ...

$$P_{des} = C [Sm^3] \times \frac{9,6 [kWh / Sm^3] \times 25^{\circ}\text{C}}{14 [h / gg] \times 2400 [^{\circ}\text{C} gg]} = C [Sm^3] \times 0,007 [kW / Sm^3]$$



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

135

## Dimensionamento in base al calcolo energetico: metodo orario

**RIELLO**

- I metodi precedenti vanno bene se si ipotizza un utilizzo continuo o quasi continuo dell'edificio: residenziale e simili
- **Per utilizzi con interruzioni settimanali** significative o edifici con costanti di tempo basse, occorre tener conto della potenza aggiuntiva per la ripresa
  - Aggiungere «fattore di ripresa» empirico secondo EN 12831
  - Verificare il raggiungimento del comfort all'orario previsto con un metodo dinamico orario
  - Preferibilmente, ripetere ciclicamente la settimana più severa dell'anno oppure una «settimana di dimensionamento» ed aggiustare potenza della pompa di calore e tempi di pre-accensione finché non si ottiene il comfort al momento voluto.

Il metodo orario è l'unico che può valutare la dinamica tenendo conto della capacità termica delle strutture e della potenza disponibile.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

136

## Come dimensionare

**RIELLO**

- **Casistica di riferimento: settore residenziale**
  - Villetta monofamiliare: il dimensionamento deve essere giusto anche per evitare potenze elettriche abnormi che non lascerebbero spazio agli altri carichi
  - Edificio condominiale:  
L'integrazione con una caldaia di back-up incide poco sui costi e fornisce la massima tranquillità. In questo caso il dimensionamento della pompa di calore può e deve essere «tirato»
- **In presenza di impianto misto (caldaia + pompa di calore)**
  - Dal punto di vista del calcolo di efficienza energetica conviene che la pompa di calore funzioni sempre
  - Dal punto di vista economico, in esercizio, si deciderà una temperatura di cut-off sulla base delle tariffe di gas ed energia elettrica.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

137



## Smart grid e contributo alla «flessibilità della domanda»

**RIELLO**

«**Smart Grid**» vuol dire che l'utente dovrà partecipare (flessibilità della domanda) al tentativo di stabilizzare la rete elettrica che, in quanto tale, non accumula energia:

- **Prima:** solo utilizzatori che **prelevano energia quando vogliono** e la rete provvede.
- **Ora:** anche «**prosumer**» che **immettono in rete o prelevano dalla rete come vogliono**, la rete provvede a ricevere ed integrare... (logica dello «scambio sul posto»)  
«**smart grid**» ora = rete che accetta scambi bidirezionali (protezioni !)
- **Domani:** la «**smart grid**» manda ai «prosumer» due segnali:
  - **Divieto di consumare**, ovvero obbligo di staccare i carichi sacrificabili o usare i propri accumuli
  - **Obbligo di consumare**, ovvero obbligo immagazzinare energia in tutti i modi disponibili

Vuol dire che dobbiamo ingegnarci a trovare soluzioni per accumulare energia...

Vuol dire che non potremo considerare tutte e 24 le ore giornaliere disponibili: servirà un sovradimensionamento per recuperare i periodi di fermata oppure batterie tali da alimentare la pompa di calore nei periodi di indisponibilità della rete.

Le valutazioni dovranno essere necessariamente su base oraria (almeno profili tipici)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

138

## Riassunto dei metodi disponibili

**RIELLO**

- **Identificazione della potenza di dimensionamento:**
  - Carico termico
  - Firma energetica di progetto su QH;gen;out
  - Firma energetica di progetto su dispersioni ed energia utile
  - Firma energetica misurata o consumi annui
  - Metodi orari dinamici EN 52016
- **Correzioni**
  - Per indisponibilità della pompa di calore per alcune ore al giorno (in aumento)
  - Per integrazione con generatore di back-up (in diminuzione)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

139

## Il funzionamento 24/24 si può?

**RIELLO**

6. Le disposizioni di cui ai commi 2, 3 e 4, limitatamente alla sola durata giornaliera di attivazione, non si applicano nei seguenti casi:

- a) edifici adibiti a uffici e assimilabili, nonché edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili, limitatamente alle parti adibite a servizi senza interruzione giornaliera delle attività;
- b) impianti termici che utilizzano calore proveniente da centrali di cogenerazione con produzione combinata di elettricità e calore;
- c) **impianti termici che utilizzano sistemi di riscaldamento di tipo a pannelli radianti incassati nell'opera muraria;**
- d) impianti termici al servizio di uno o più edifici dotati di circuito primario, volti esclusivamente ad alimentare gli edifici di cui alle deroghe previste al comma 5, per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari, nonché al fine di mantenere la temperatura dell'acqua nel circuito primario al valore necessario a garantire il funzionamento dei circuiti secondari nei tempi previsti;
- e) **impianti termici al servizio di più unità immobiliari residenziali** e assimilate dotati di gruppo termoregolatore pilotato da una sonda di rilevamento della temperatura esterna con programmatore che consenta la **regolazione almeno su due livelli della temperatura ambiente nell'arco delle 24 ore**; questi impianti possono essere condotti in esercizio continuo **purché il programmatore giornaliero venga tarato e sigillato per il raggiungimento di una temperatura degli ambienti pari a 16°C + 2°C** di tolleranza nelle ore al di fuori della durata giornaliera di attivazione di cui al comma 2 del presente articolo;
- f) **impianti termici al servizio di più unità immobiliari residenziali** e assimilate nei quali sia installato e funzionante, in ogni singola unità immobiliare, un sistema di contabilizzazione del calore e un sistema di termoregolazione della temperatura ambiente dell'unità immobiliare stessa dotato di un programmatore che consenta la regolazione almeno su **due livelli di detta temperatura nell'arco delle 24 ore**;
- g) **impianti termici per singole unità immobiliari residenziali e assimilate** dotati di un sistema di termoregolazione della temperatura ambiente con **programmatore giornaliero** che consenta la regolazione di detta temperatura **almeno su due livelli nell'arco delle 24 ore** nonché lo spegnimento del generatore di calore sulla base delle necessità dell'utente;
- h) **impianti termici condotti mediante "contratti di servizio energia"** ove i corrispettivi sono correlati al raggiungimento del comfort ambientale nei limiti consentiti dal presente regolamento, purché si provveda, durante le ore al di fuori della durata di attivazione degli impianti consentita dai commi 2 e 3, ad attenuare la potenza erogata dall'impianto nei limiti indicati alla lettera e).

**Gli impianti a pannelli possono funzionare 24/24**  
**Per gli altri impianti occorre un regolatore su due livelli di temperatura.**  
**Nel caso dei radiatori con termostatiche ci vuole anche il termostato di zona (che farà il ridotto)**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

140

**I**
**RIELLO**

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE !



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

184



**RIELLO**

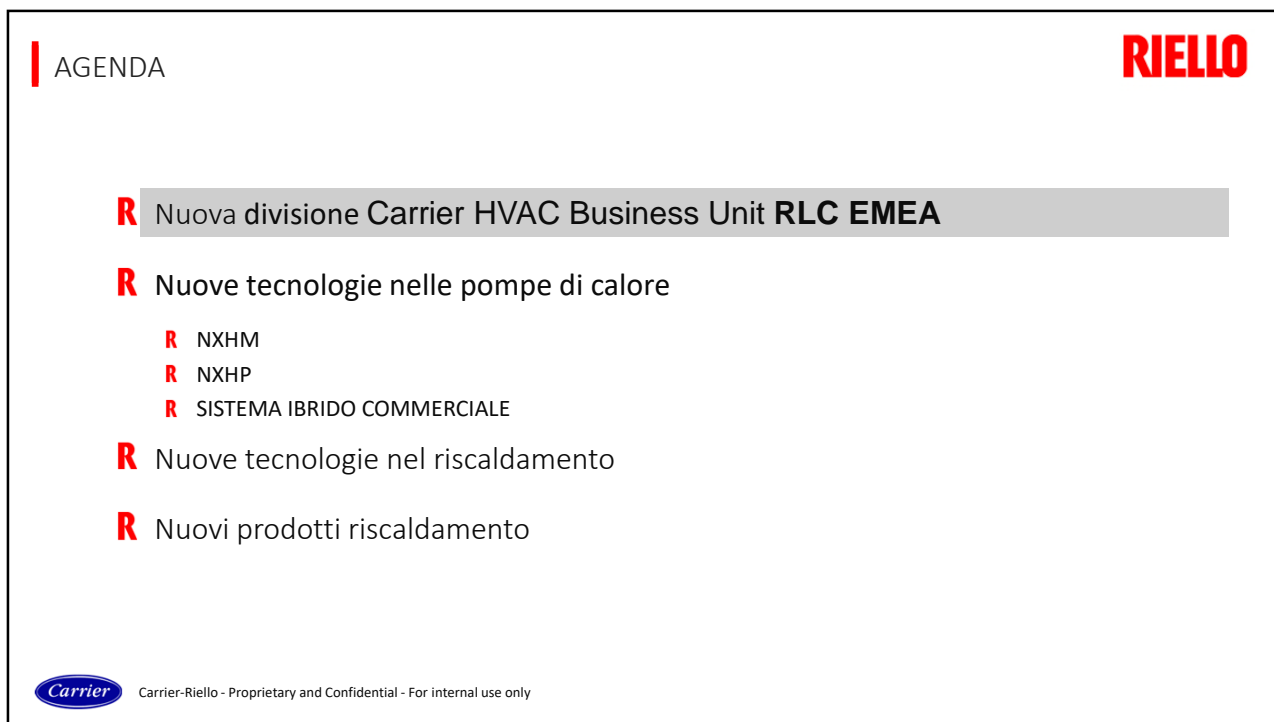
**Le soluzioni impiantistiche negli edifici esistenti in ottica di riduzioni delle emissioni**

**Andrea Federighi - Sales Engineering Manager Italy Riello**

**R**IELLO PROGETTA INSIEME

 Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only


185



**AGENDA**

**RIELLO**

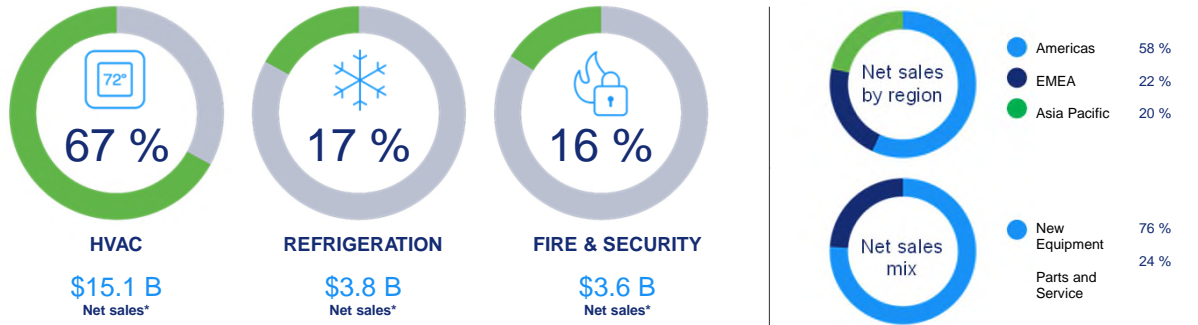
- R** Nuova divisione Carrier HVAC Business Unit **RLC EMEA**
- R** Nuove tecnologie nelle pompe di calore
  - R** NXHM
  - R** NXHP
  - R** SISTEMA IBRIDO COMMERCIALE
- R** Nuove tecnologie nel riscaldamento
- R** Nuovi prodotti riscaldamento

 Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

186

## Our Business

### 2023 Net Sales Breakdown



**\$22.1 B**  
2023 NET  
SALES



**~53,000**  
EMPLOYEES



**75+**  
BRANDS



**100+**  
NEW PRODUCTS  
for the 9<sup>th</sup> consecutive  
year

\* Segment sales include intercompany sales.

Proprietary and Confidential

Read in conjunction with Form 10-K.  
12/31/2023

187



## Our Industry-Leading Brands



188

188

# Carrier

## Business Unit

### RLC EMEA

Creating solutions that matter  
for people and our planet.



Proprietary and Confidential



**VIESMANN**

**TOSHIBA**





































**RIELLO**



189

## Prodotti e soluzioni Global Comfort Solution Europe

**RIELLO**

RIELLO			Carrier			CIAT			
Res	Comm ercial	Burners	Res	LC	VRF	A2W	LC	Rooftop	A2W
   	 Wall-hung boilers and hybrid systems   Floor standing boilers   Jet Burners   System Components	 Residential Burners   Commercial, Industrial & Process Burners	 Mono-split High-wall   Multi-split (high wall, cassette, ducts)   Air purifier	 ODU   Cassette   Ducted   Under ceiling	 XCT7   Cassette   Ducted   High Wall   Under Ceiling	 MonoBlock R32 AQUASNAP®   MonoBlock R290 AQUASNAP®   Split Wall-hung R32 XP Energy™	        	          	



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

190

## AGENDA

**RIELLO**

**R** Nuova divisione HVAC Carrier/Riello

**R** Nuove tecnologie nelle pompe di calore

**R** NXHM

**R** NXHP

**R** DOMUS M

**R** SISTEMA IBRIDO COMMERCIALE

**R** Nuove tecnologie nel riscaldamento

**R** Nuovi prodotti riscaldamento



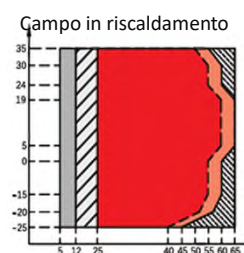
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

191

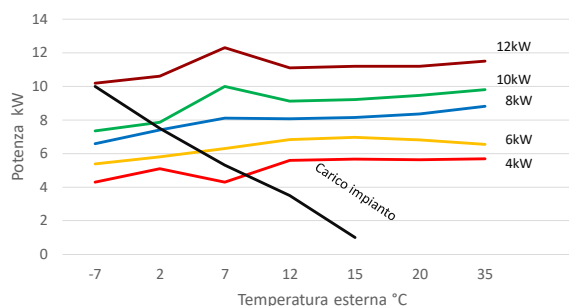
## NXH M Pompa di calore monoblocco reversibile HEATING PERFORMANCE

**RIELLO**


- Gas refrigerante R32
- **Acqua calda fino 65°C e produzione ACS fino 43 °C esterni**
- Funzionamento in riscaldamento fino a **-25°C**
- Batteria maggiorata, **bassa rumorosità**
- Efficienze superiori a COP 5 (taglia 8
- Ampia gamma di taglie (4 kW ÷ 16 kW)



- Trattamento idrofilico e anticorrosivo **BLUE FIN**
- Funzione **antilegionella**
- Regolazione integrata e comunicazione MODBUS di serie, configurazioni in **cascata fino a 6 pdc**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

192

## NXHM «BIG» - ventilatori frontali per alte potenze e ingombri ridotti

**RIELLO**


### Caratteristiche tecniche


**Refrigerante R32**

**Alta efficienza** - classe A+++ / A++ (35°C) classe A++ / A+ (55°C)

**Bassa rumorosità** – pressione sonora ad 1 m da 58 a 64 dB(A)

**Alta temperature di mandata:** 60°C (55°C fino a -15°C esterni)

**Ampia gamma** – 4 modelli da 18 a 30 kW

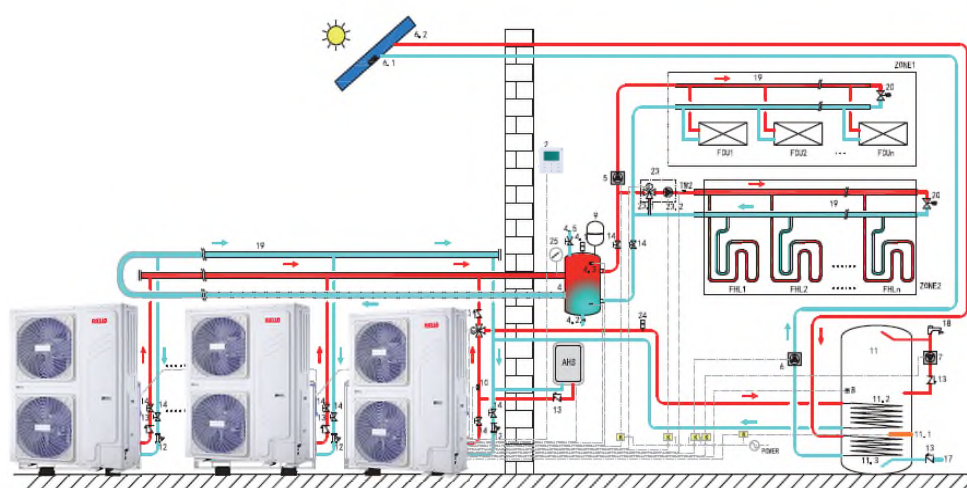
**Funzionamento in cascata** fino a 6 unità (anche di potenza differente)

**Dimensioni e peso contenuto** 1129 mm x 1558 mm; 177 kg


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

193

## Schema impianto

**RIELLO**


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

194



AGENDA

RIELLO

- R Nuova divisione HVAC Carrier/Riello
- R Nuove tecnologie nelle pompe di calore
  - R NXHM
  - R NXHP
  - R SISTEMA IBRIDO COMMERCIALE
- R Nuove tecnologie nel riscaldamento
- R Nuovi prodotti riscaldamento



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

195

Prodotti 2024: POMPE DI CALORE / MONOBLOCCO R 290

RIELLO

NXHP



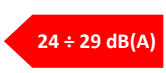
Ecosostenibile



Design compatto



Silenziosa



Alta temperatura



Made in Europe



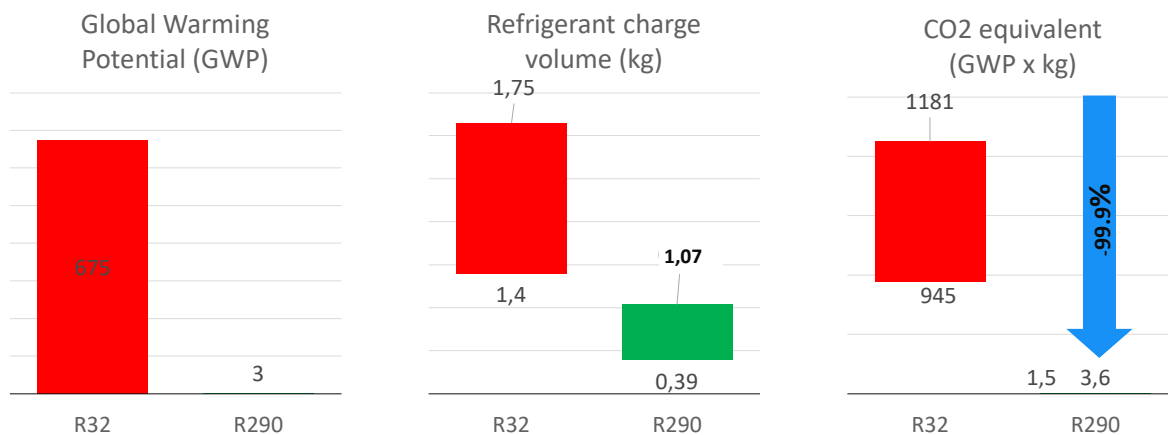
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

196

L'R290 RAGGIUNGE UNA MAGGIORE EFFICIENZA ENERGETICA E MINORI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> (FINO AL 99,9% DI RIDUZIONE DI CO<sub>2</sub> E.Q.)

**RIELLO**

Perché R290 un gas definitivo




Carrier - Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

197

NXHP 004 ÷ 014 – sono tanti i motivi per cui sceglierla

**RIELLO**

- **alta efficienza:** classe A+++ (35°C) classe A++ (55°C)
- **bassissima rumorosità:** da 23,5 a 28 dB(A) a 5 m / da 37,5 a 42 dB(A) a 1 m
- **alta temperatura di mandata:** 75°C
- **ampiezza di gamma:** 8 modelli da 4 a 14 kW (6 monofase e 2 trifase)
- **prestazioni certificate da Ente terzo:** HP KEYMARK 
- **protezione antigelo di serie**
- **apparecchiatura ermeticamente sigillata** (rif. Reg. UE 573/2024)
- **compattezza:** dimensioni e pesi contenuti
- **trattamento idrofilico della batteria**
- **sbrinamento «free-defrost»**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

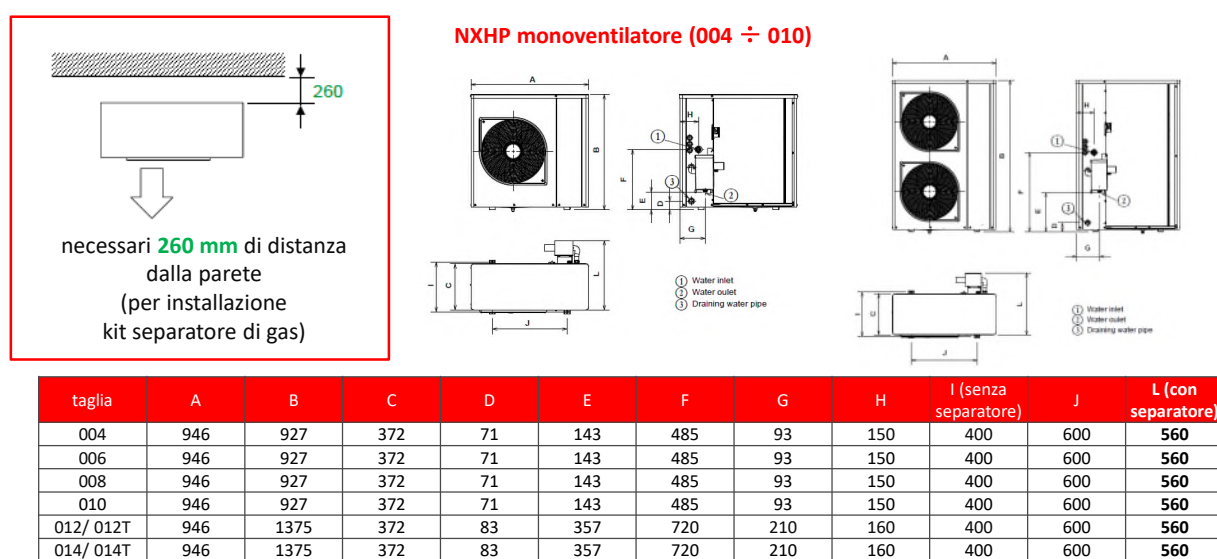
198

# NXHP 004 ÷ 014 – vista dei componenti interni

**RIELLO**


199

# NXHP 004 ÷ 014 – dimensioni e molto contenute anche con separatore gas

**RIELLO**


200

NXHP 004 ÷ 014 è un'unità molto silenziosa, grazie ai componenti utilizzati e all'uso di pannelli fonoassorbenti



LIVELLI SONORI:

			004	006	008	010	012 M/T	014 M/T
POTENZA SONORA	condizioni A7/W55 (*)	dB(A)	49	50	51	51	54	54
PRESSIONE SONORA	a 5 m (**)	dB(A)	23,5	24,5	25,5	25,5	28	28
	a 1 m (**)	dB(A)	37,5	38,5	39,5	39,5	42	42

(\*) Valori dichiarati di emissione sonora, in conformità alla norma EN 12102-1.  
Misurazione secondo ISO 9614-1 e certificazione Eurovent.

(\*\*) Valori dichiarati di emissione sonora, in conformità alla norma EN 12102-1.  
Valori forniti a titolo informativo, calcolati in base al livello di potenza sonora Lw(A).



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

NXHP 004 ÷ 014 – il campo di lavoro è molto ampio, con temperature esterne elevate



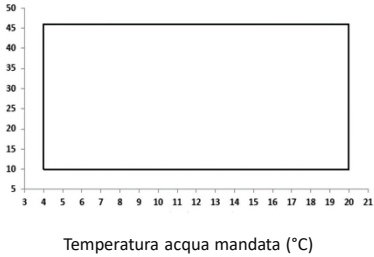
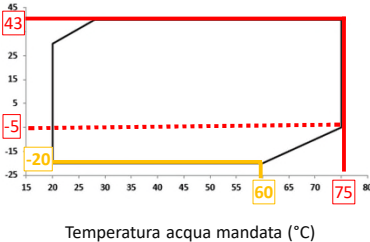
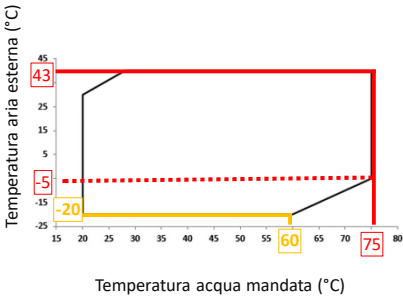
LIMITI OPERATIVI:

RISCALDAMENTO  
(aria esterna da -20°C a +43°C)

ACQUA CALDA SANITARIA  
(aria esterna da -20°C a +43°C)

RAFFRESCAMENTO  
(aria esterna da 10°C a +46°C)

E' possibile produrre acqua calda fino a 75°C evitando l'uso di una resistenza elettrica per sterilizzare l'acqua (anti legionella).



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

## NXHP 004 ÷ 014 – le diverse modalità di gestione ... in sintesi

**RIELLO**


### SISTEMI FULL-ELECTRIC:

a seconda della complessità si possono gestire:



con **WUI** (usando le logiche di NXHP)  
il gestore di sistema è la **pompa di calore**

oppure, *in alternativa*:



con **REC10MHC**  
(usando le logiche di REC10MHC)  
il gestore di sistema è **REC10MHC**



con **HI, COMFORT T300**  
(usando le logiche di H.C. T300)  
il gestore di sistema è **H.C. T300**

alimentatore  
(obbligatorio)



(WUI per parametrizzazione completa della pompa di calore e per visualizzare anomalie/errori)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



### SISTEMI IBRIDI:

si possono gestire:



con **REC10MHC**  
(usando le logiche di REC10MHC)  
il gestore di sistema è **REC10MHC**  
caldaie in abbinamento: **FAMILY – RESIDENCE – FAMILY ESTERNA – RESIDENCE IN - START**



con **HI, COMFORT T300**  
(usando le logiche di Hi, Comfort T300)  
il gestore di sistema è **Hi, Comfort T300**  
caldaie in abbinamento: **FAMILY HM – RESIDENCE HM**

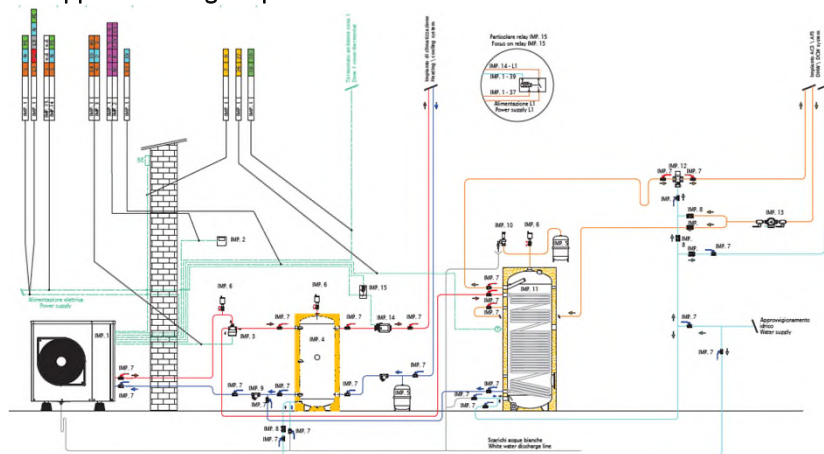
(WUI per parametrizzazione completa della pompa di calore e per visualizzare anomalie/errori)

203

## Sistemi full-electric con pompa di calore per riscaldamento e produzione ACS

**RIELLO**


### Le applicazioni sugli impianti residenziali



Riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS con bollitore



Carrier - Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

204

## AGENDA

**RIELLO**

- R** Nuova divisione HVAC Carrier/Riello
- R** Nuove tecnologie nelle pompe di calore
  - R** NXHM
  - R** NXHP
  - R** DOMUS M
  - R** SISTEMA IBRIDO COMMERCIALE
- R** Nuove tecnologie nel riscaldamento
- R** Nuovi prodotti riscaldamento



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

205

## Prodotti 2024: POMPE DI CALORE – SPLIT AIO R32

**RIELLO**

### DOMUS M



Split



Refrigerante R32



Riscaldamento



Raffrescamento



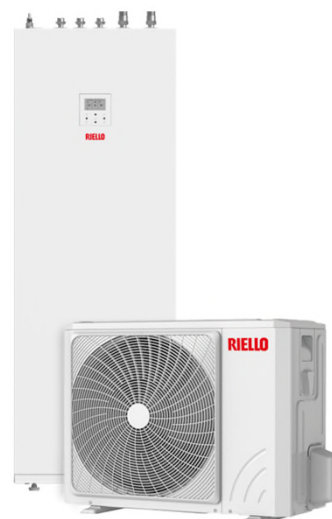
Acqua calda sanitaria



Impianti full-electric



Resistenza integrativa di serie



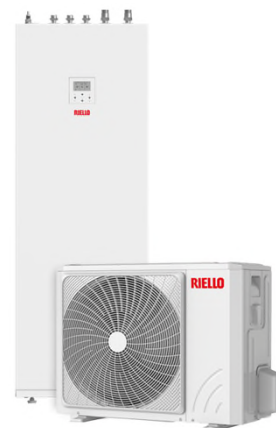
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

206

## Range prodotti

**RIELLO**

Denominazione commerciale	RISCALDAMENTO				RAFFREDDAMENTO				Alimentazione elettrica V/Ph/Hz	Classe efficienza energetica (*)	Codice	
	Pavimento <sup>(1)</sup>		Ventilconvettori <sup>(2)</sup>		Pavimento <sup>(1)</sup>		Ventilconvettori <sup>(4)</sup>					
	Potenza nominale kW	COP	Potenza nominale kW	COP	Potenza nominale kW	EER	Potenza nominale kW	EER				
D → A+++, (F → A+) <sup>(3)</sup>												
VERSIONE CON BOLLITORE DI 190L												
SET DOMUS M 4M DHW M61	4,25	5,20	4,35	3,80	4,50	5,55	4,70	3,45	220-240/1/50	A+++	A+	20220913
SET DOMUS M 6M DHW M61	6,20	5,00	6,35	3,75	6,55	4,90	7,00	3,00	220-240/1/50	A+++	A+	20220917
SET DOMUS M 8M DHW M61	8,30	5,20	8,20	3,95	8,40	5,05	7,40	3,38	220-240/1/50	A+++	A+	20220939
SET DOMUS M 10M DHW M61	10,00	5,00	10,00	3,80	10,00	4,80	8,20	3,30	220-240/1/50	A+++	A+	20220942
VERSIONE CON BOLLITORE DI 240L												
SET DOMUS M 4M DHW L61	4,25	5,20	4,35	3,80	4,50	5,55	4,70	3,45	220-240/1/50	A+++	A+	20220948
SET DOMUS M 6M DHW L61	6,20	5,00	6,35	3,75	6,55	4,90	7,00	3,00	220-240/1/50	A+++	A+	20220949
SET DOMUS M 8M DHW L61	8,30	5,20	8,20	3,95	8,40	5,05	7,40	3,38	220-240/1/50	A+++	A+	20220950
SET DOMUS M 10M DHW L61	10,00	5,00	10,00	3,80	10,00	4,80	8,20	3,30	220-240/1/50	A+++	A+	20220951
SET DOMUS M 12M DHW L61	12,10	4,95	12,30	3,80	12,00	4,00	11,60	2,75	220-240/1/50	A+++	A+	20220952
SET DOMUS M 14M DHW L61	14,50	4,70	14,20	3,65	13,50	3,61	12,70	2,55	220-240/1/50	A+++	A+	20220953
SET DOMUS M 16M DHW L61	16,00	4,50	16,00	3,60	14,20	3,61	14,00	2,45	220-240/1/50	A+++	A+	20220954
SET DOMUS M 12T DHW L93	12,10	4,95	12,30	3,80	12,00	4,00	11,60	2,75	380-415/3/50	A+++	A+	20220956
SET DOMUS M 14T DHW L93	14,50	4,70	14,20	3,65	13,50	3,61	12,70	2,55	380-415/3/50	A+++	A+	20220961
SET DOMUS M 16T DHW L93	16,00	4,50	16,00	3,60	14,20	3,61	14,00	2,45	380-415/3/50	A+++	A+	20220962



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

207

207

## Riello NXHM – Prestazioni e silenziosità di funzionamento al top

**RIELLO**

				Modelli						
				004	006	008	010	012	014	016
RISCALDAMENTO	A 7°C W 35 °C	Capacità nominale	kW	4,25	6,2	8,30	10,00	12,1	14,50	16,00
		COP	-	5,2	5,00	5,20	5,20	4,95	4,70	4,50
	A 7°C W 45 °C	Capacità nominale	kW	4,35	6,35	8,20	10,00	12,30	14,20	16,00
		COP		3,9	3,75	3,95	3,80	3,80	3,65	3,60
	A 7°C W 55 °C	Capacità nominale	kW	4,,40	6,00	7,50	9,50	12,00	13,80	16,00
		COP		2,95	3,00	3,18	3,47	3,10	3,00	3,40
RAFFRESCAMENTO	A 35°C W 7 °C	Capacità nominale	kW	4,7	7,00	7,40	8,20	11,60	12,70	14,00
		EER		3,45	3,00	3,38	3,20	2,75	2,55	2,45
	A 35°C W 718°C	Capacità nominale	kW	4,5	6,35	8,40	10,00	12,00	13,50	14,20
		EER		5,55	4,90	5,05	4,80	4,00	3,61	3,61
ACS	190L	ACS a 40°C con	L	200	200	200	200			
	240L	portata 10L/min	L	275	275	275	275	280	280	280
Rumorosità a (1 m) U. esterna		Pressione Sonora	dB(A)	44	45	46	49	50	51	54



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

208



## Prodotti 2024: POMPE DI CALORE – SPLIT DOMUS M

**RIELLO**


### Caratteristiche tecniche



**Refrigerante R32 ecologico** a basso GWP



**Alta efficienza** - classe riscaldamento A+++ (A7°C – W35°C)



**Bassa rumorosità** – Pr. s. a 1 m EXT da 48 a 53 dB(A) AIO 30-31dB(A)



**ATemperatura** di mandata: 65°C



**Bollitore** 2 tipologie di confort sanitario, da 190L e 240L



**Ampia gamma** - 14 modelli da 4 a 16 kW (11 monofase e 3 trifase)



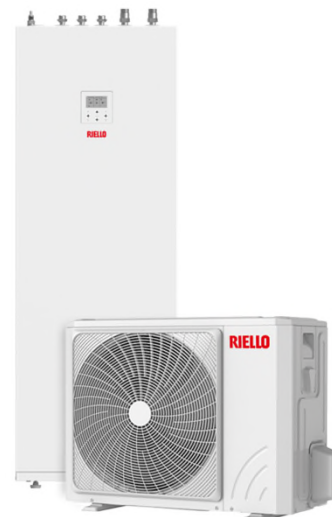
**Resistenza** – di serie per tutte le taglie



**Prestazioni certificate** da ente terzo (HP KEYMARK)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



209

## Prodotti 2024: POMPE DI CALORE – SPLIT DOMUS M

**RIELLO**


### Caratteristiche tecniche



**Ampio range di funzionamento** da -25° a +35°



**Dimensioni compatte**, per una più facile integrazione



**Efficienza** – COP fino a 5,2



**Serbatoio Sanitario** DA 190 – 240 L in acciaio Inox – Classe A+



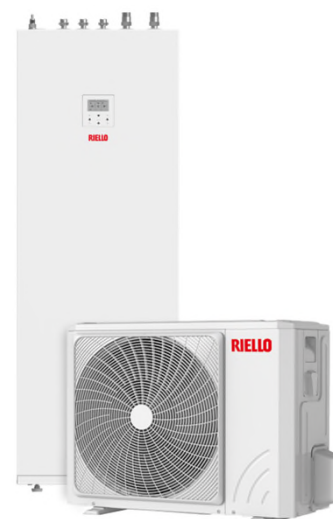
**Profilo di prelievo ACS** XL – pres max 10 bar – T°C max antileg. 70°C



**Made in Europe**



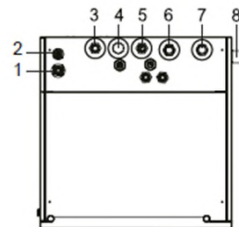
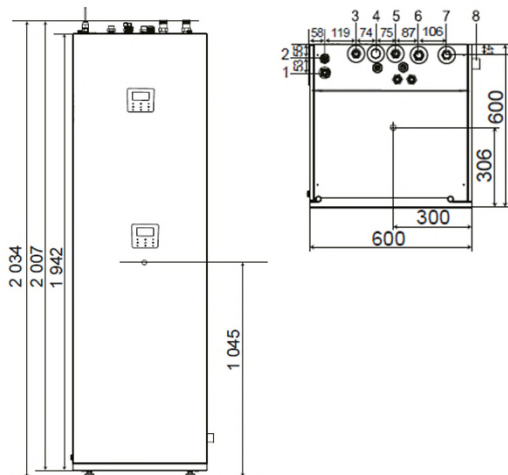
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



210

## Dimensioni Unità Interna

**RIELLO**



N°	Descrizione	N°	Descrizione
1	Attacco gas refrigerante 5/8"-14UNF	5	Ingresso acqua fredda sanitaria
2	Attacco liquido refrigerante 3/8"-14UNF	6	Ingresso acqua per riscaldamento (raffrescamento) R1"
3	Uscita acqua sanitaria R3/4"	7	Uscita acqua per riscaldamento (raffrescamento) R1"
4	Ingresso ricircolo acqua calda sanitaria (chiuso dal dado)	8	Scarico Ø25

Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

211

211

## Distanze minime

**RIELLO**

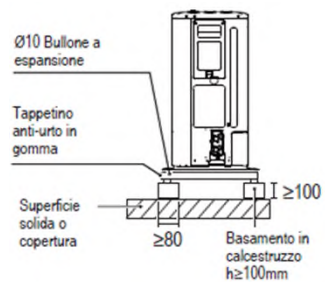
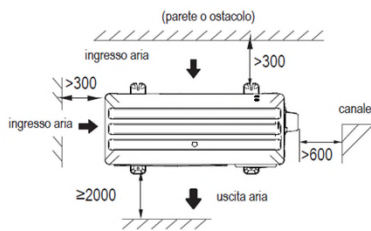
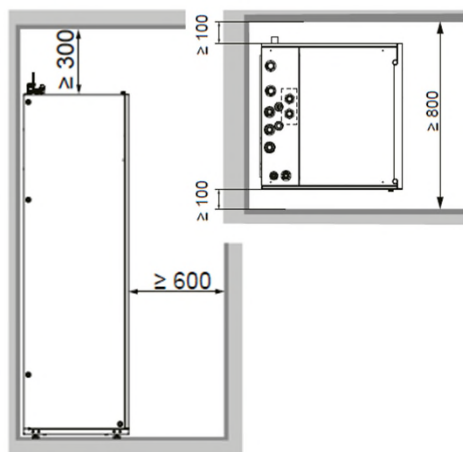
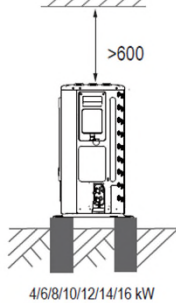


Fig. 6-3 (dimensioni in mm)



4/6/8/10/12/14/16 kW

Carrier Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

212

212

## Prodotti 2025: POMPE DI CALORE – ANALISI IMPIANTI FULL ELECTRIC

**RIELLO**

“Full Electric”



Principale generatore di calore → Pompa di calore  
Back-up → Resistenza elettrica o impianto solare termico  
Per riscaldamento/raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

	<b>1) PdC + Bollitore separato per ACS</b> Usato in grandi case con larghi spazi (no appartamenti) Soluzione “installazione su misura” <b>A catalogo</b>	 <b>2 ÷ 10 persone</b> (alta flessibilità)
 Luglio      Marzo	<b>2) Soluzione “All in one”</b> Usato in piccole case e appartamenti Soluzione “Plug&play” <b>Soluzione Domus M - In-wall</b>	 <b>2 ÷ 4 persone</b> (Famiglia Italiana media) <i>The most common in Italy</i>
	<b>3) Scaldabagni a PdC</b> Usato in piccole case e appartamenti Soluzione “Plug&play” – facile da installare <b>A catalogo</b>	 <b>1 ÷ 4 persone</b> (Per Single e famiglia italiana media) <i>The most common in Italy</i>

213

## AGENDA

**RIELLO**

- R** Nuova divisione HVAC Carrier/Riello
- R** Nuove tecnologie nelle pompe di calore
  - R** NXHM
  - R** NXHP
  - R** SISTEMA IBRIDO COMMERCIALE
- R** Nuove tecnologie nel riscaldamento
- R** Nuovi prodotti riscaldamento



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

214

## Sistema ibrido commerciale PRO

**RIELLO**


- Pompa di calore con nuovo gas refrigerante **R32**
- Acqua calda **60°C fino a -10°C** e produzione ACS fino **43 °C**
- Taglie **18, 22, 26, 30 kW**
- Funzionamento in riscaldamento fino a **- 25°C**
- Funzione **antilegionella**
- Configurazioni in **cascata** fino a 6 pdc, **MODBUS**
- Massima silenziosità e minimo ingombro



### Caldaia a basso/medio contenuto d'acqua



Condexa Pro  
(35 – 540 kW)



Steel Pro Power  
(111,4 – 540 kW)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

- Peso e dimensioni contenute
- Installazione e trasportabilità in CT facilitata
- Modularità



Alu pro Power  
(150 – 600 kW)

### Caldaia a alto contenuto d'acqua



Tau Unit  
(35 – 190 kW)



Tau N  
(115 – 600 kW)

- Alta capacità di condensazione
- Maggior robustezza
- Possibilità di lavoro a diversi Dt d'impianto
- Minor sporcamento

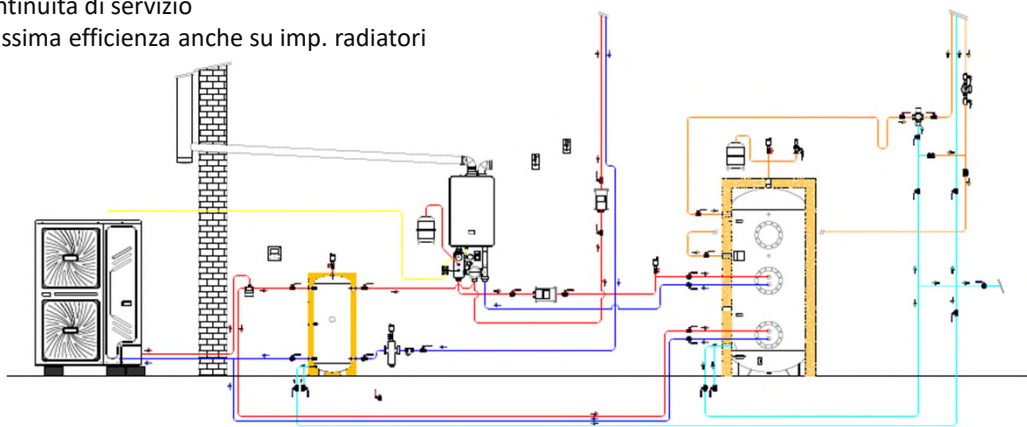
215

215

## Schema base sistema ibrido solo caldo + ACS

**RIELLO**

- ✓ Logiche con pompa di calore im preriscaldamento su riscaldamento e ACS
- ✓ Funzionamento stabile generatori
- ✓ Continuità di servizio
- ✓ Massima efficienza anche su imp. radiatori



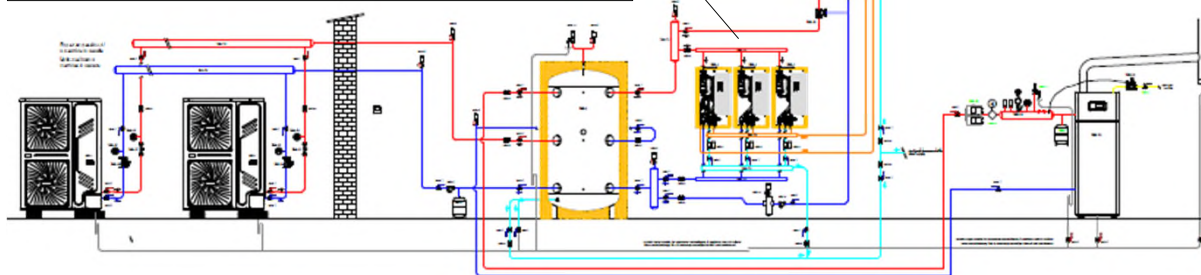
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

216

## Schema riscaldamento + ACS con produttori istantanei

**RIELLO**

- ✓ Produzione istantanea di ACS
- ✓ Idoneo richieste medio/alte di ACS
- ✓ Riduce il problema della legionella
- ✓ Alta efficienza di scambio
- ✓ Funzionamento stabile generatori



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

217

## Referenze in tutta Italia

**RIELLO**


Heating & Cooling

- **Cantiere:** Quartiere Fiorito ( 5 condomini ) PADOVA
- **Cliente:** AF Petroli Torreglia (PD)
- **Progettista:** Per.Ind. F.Friso e F.Buongiovanni
- **Applicazione:** Riscaldamento e produzione ACS residenziale
- **Prodotti:** 2x TAU 450 NB 55E + 15 x NXHM 030T  
10x SC ACS 80 + 5x 7000 ACI 2000 PLUS
- **Fatturato:** 260 K€
- **Win reason:** Nuova soluzione tecnica Ibrida centralizzata sviluppata ad hoc con certificazione FM dedicata, consulenza progettista.



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

218

Prodotti 2024: Hybrid System – PROFESSIONAL CIAT/RIELLO

**RIELLO**

## HYBRID SYSTEM - CIAT / RIELLO

DUE SPECIALISTI PER UNA  
**PARTNERSHIP DI VALORE**

**CIAT**

**RIELLO**



**RANGE 3**



**RANGE 9**

**OLTRE 1.000 CONFIGURAZIONI**



- Ampia configurabilità di sistema con gruppi termici in abbinamento di pompe di calore monoblocco
- Installazione in cascata sia di generatori termici sia di pompe di calore
- Gestione del sistema tramite il controllore remoto



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

219

CT 2.0 un'opportunità già attuale per riqualificare i condomini

**RIELLO**



	Tipo di intervento		
	Caldaia a condensazione	Sistema Ibrido di potenza (C.T. 2.0)	Sistema Ibrido di potenza (C.T. 3.0)
Caldaia Condexa Pro – sistema da 540 kW	40.000€	40.000€	40.000€
Costo installazione	15.000€	15.000€	15.000€
HP CIAT ILD 520 (137 kW)		45.000€	45.000€
Accessori per pdc (XLN & HO & pompa) + installazione extra		9.000€	9.000€
<b>Totale</b>	<b>55.000€</b>	<b>109.000€</b>	<b>109.000€</b>
<b>Incentivo Pdc zona E</b>		<b>38.500€</b>	<b>45.950€</b>
<b>Incentivo Ibrido</b>		<b>46.200€</b>	<b>55.140€</b>
<b>Totale senza incentivo</b>	<b>55.000€</b>	<b>62.800€</b>	<b>53.860€</b>
<b>Risparmio*</b>	<b>0%</b>	<b>~42,4%</b>	<b>~50,6%</b>

La PdC è **QUASI** completamente ripagata

La PdC è **COMPLETAMENTE** ripagata e copre parte delle spese della sola caldaia

\*sono da considerare costi varie pratiche













Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

220

Prodotti 2024: Hybrid System – PROFESSIONAL CIAT/RIELLO

RIELLO

Project		COM HYBRID SYSTEM Riello boilers + CIAT Heat pumps									
Hybrid System Range		HIGH POWER PRO wall-hung monobloc			HIGH POWER PRO floor-standing monobloc				HIGH POWER OIL PRO floor-standing monobloc		
Heat pump CIAT branded											
	Range	AQUACIAT CALEO™ TD AQUACIAT™ ILD AQUACIAT™POWER ILD									
	HP type	Monobloc									
	Power	26 ÷ 102 kW (AQUACIAT CALEO™ TD) 40 ÷ 150 kW (AQUACIAT™ ILD) 160 ÷ 520 kW (AQUACIAT™POWER ILD)									
	Casc. power	52 ÷ 204 kW (only AQUACIAT CALEO™ TD)									
Boiler Riello branded											
	Range	CONDEXA HPR		CONDEXA PRO		STEEL PRO POWER		FSB		TAU N OIL PRO	
	Segment	WHB		FSB							
	Type	single HE					single HE HWC				
	HE material	SST					Alu		SST		
	Fuel	gas					oil				
	Stand alone power	-	88 ÷ 129 kW	111 ÷ 516 kW	112 ÷ 592 kW	98 ÷ 186 kW	112 ÷ 2068 kW	-	87 ÷ 203 kW	112 ÷ 982 kW	
Casc. power	88 ÷ 273 kW	11 ÷ 655 kW	645 ÷ 1290 kW	685 ÷ 2068 kW	97 ÷ 743 kW	-	87 ÷ 203 kW	-	-		
Control		Controllo HP (con kit optional) o RielloTECH ClimaCONFORT									
Electrical com.		Contatti puliti (con HP controller + additional kit) o 0-10V per caldaia + contatti puliti per HP (con RielloTECH ClimaCONFORT)									
Operation		Riscaldamento, produzione ACS con CALEO / Riscaldamento, raffrescamento, produzione ACS con POWER ILD									



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

221

Sistema ibrido commerciale

RIELLO



- Pompa di calore per diverse applicazioni – media e alta temperatura
- Acqua calda **75°C fino a -10°C** con potenze di 100 kW
- Opzioni di **recupero calore** e **installazioni in CT**
- Taglie oltre i 500 kW
- Configurazioni in **cascata**



Caldaia a basso/medio contenuto d'acqua

Caldaia a alto contenuto d'acqua



Condexa Pro (35 – 540 kW)

Steel Pro Power (111,4 – 540 kW)

- Peso e dimensioni contenute
- Installazione e trasportabilità in CT facilitata
- Modularità



Alu pro Power (150 – 600 kW)



Tau Unit (35 – 190 kW)



Tau N (115 – 600 kW)

- Alta capacità di condensazione
- Maggior robustezza
- Possibilità di lavoro a diversi Dt d'impianto
- Minor sporcamento



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

222

222

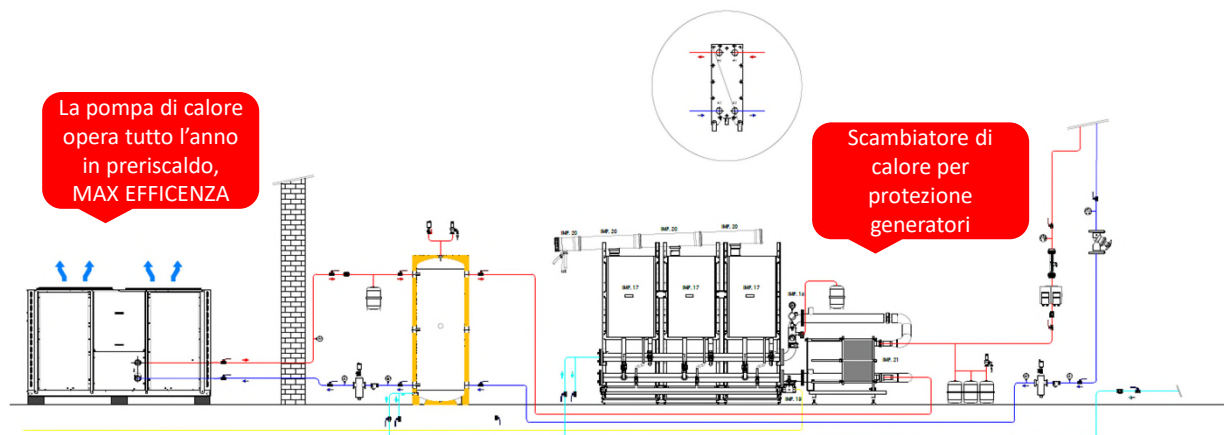


Schema base sistema ibrido commerciale solo caldo, possibile funzionamento anche su impianti a radiatori

**RIELLO**

La pompa di calore opera tutto l'anno in preriscaldamento, MAX EFFICENZA

Scambiatore di calore per protezione generatori



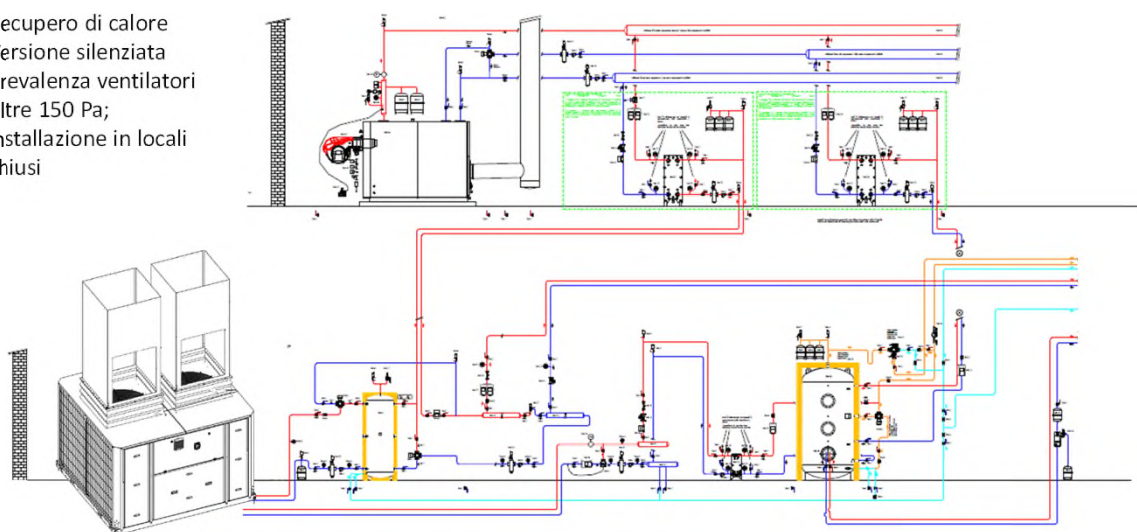
Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

223

Sistema Ibrido con recupero di calore ACS

**RIELLO**

- ✓ Recupero di calore
- ✓ Versione silenziosa
- ✓ Prevalenza ventilatori oltre 150 Pa; installazione in locali chiusi



Carrier - Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

224

## Referenze in tutta Italia

**RIELLO**

 Heating & Cooling

- **Cantiere:** Via Piero Foscari, 40 ROMA
- **Cliente:** SEM Impianti ANAGNI (FR)
- **Progettista:** Ing. Gasparotto Maurizio
- **Applicazione:** Riscaldamento e raffrescamento residenziale
- **Prodotti:** 36 x NXHM, 36 x RBC-HP 1S  
Condexa Pro 350, 2x Aquaciat ILD 0240
- **Fatturato:** 300 k\$
- **Win reason:** Nuova soluzione tecnica Ibrida con CIAT, supporto installatore ed progettista



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

225

## AGENDA

**RIELLO**

- R** Nuova divisione HVAC Carrier/Riello
- R** Nuove tecnologie nelle pompe di calore
  - R** NXHM
  - R** SISTEMA IBRIDO COMMERCIALE
  - R** NXHP
- R** Nuove tecnologie nel riscaldamento
- R** Nuovi prodotti riscaldamento

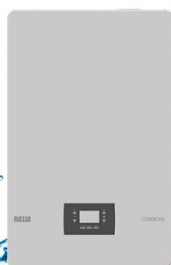


Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

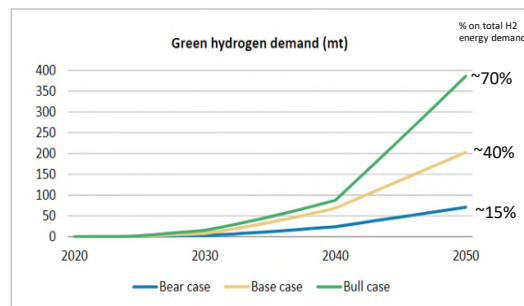
226

L'idrogeno nella nuova gamma di caldaie, **HYDROGEN READY**

**RIELLO**



L'IDROGENO: SISTEMA ENERGETICO del FUTURO



Le nuove caldaie **RIELLO** nascono per funzionare con miscele di **gas naturale** e fino al **20% di idrogeno** rispettando gli obiettivi di sostenibilità ambientale avviati dall'UE



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

227

Sinergie tra le varie fonti energetiche

**RIELLO**



SISTEMA A TECNOLOGIA IBRIDA CONCEPTO E SVILUPPATO NEI LABORATORI DI RICERCA RIELLO PER GESTIRE I SISTEMI MULTIENERGIA



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

228

## AGENDA

**RIELLO**

- R** Nuova divisione HVAC Carrier/Riello
- R** Nuove tecnologie nelle pompe di calore
  - R** NXHM
  - R** NXHP
  - R** DOMUS M
  - R** SISTEMA IBRIDO COMMERCIALE
- R** Nuove tecnologie nel riscaldamento
- R** Nuovi prodotti riscaldamento
  - R** JET BURNERS



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

229

## Prodotti 2024: PROFESSIONALE CALDO – RX/RS

**RIELLO**

### BRUCIATORI RX-RS PRONTI PER L'IDROGENO FINO AL 20%

#### RX 180-850 / RS 25-68

La transizione verso l'utilizzo del 100% di idrogeno può avvenire solo attraverso alcune fasi intermedie: è necessario superare i limiti della capacità produttiva e della distribuzione, nonché affrontare l'adeguamento tecnologico.

Pertanto, la prima fase introduttiva riguarderà probabilmente l'immissione del 20% di idrogeno miscelato col gas metano nelle reti di distribuzione.)



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

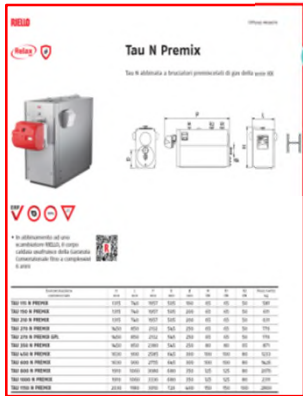
230

Prodotti 2024: PROFESSIONALE CALDO – TAU PREMIX HYDROGEN READY 20%

RIELLO

TAU PREMIX HYDROGEN READY 20%

FINO ALLA TAU 800 – RX 850



SUL CATALOGO N.2 – APRILE 2024



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

231

Prodotti 2025: PROFESSIONALE CALDO – RTS UP 3-4 MW

RIELLO

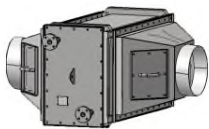
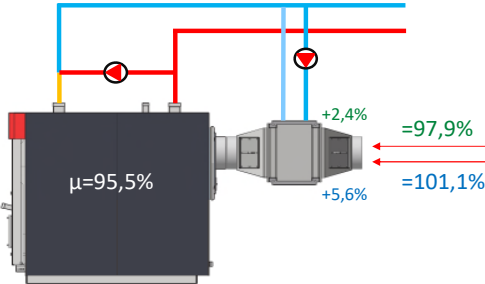
Nuovi accessori - POST SCAMBIATORI

Economizzatori

Nr. 5 modelli / Materiale: acciaio al carbonio  
Funzionamento ad alta temperatura 80/60°C  
Rendimento +2,4%

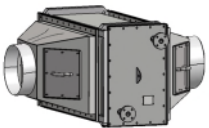
Post-condensatori

Nr. 6 modelli / Materiale: acciaio inossidabile  
Funzionamento media temperatura 50/30°C  
Rendimento +5,6%



Economizzatore RPE  
(rendimento +2,5% @80/60°C)

Modello caldaia	Modello economizzatore
RTS 3S 448	ECONOMIZZATORE RPE 1
RTS 3S 511	
RTS 3S 639	
RTS 3S 850	
RTS 3S 1160	ECONOMIZZATORE RPE 2
RTS 3S 1450	
RTS 3S 1750	ECONOMIZZATORE RPE 3
RTS 3S 2100	
RTS 3S 2600	ECONOMIZZATORE RPE 4
RTS 3S 3000	
RTS 3S 3500	ECONOMIZZATORE RPE 5
RTS 3S 4000	



Condensatore  
(rendimento +5,5% @50/30°C)

Modello caldaia	Modello post-condensatore
RTS 448 3S	POST-CONDENSATORE RPC 1
RTS 511 3S	
RTS 639 3S	POST-CONDENSATORE RPC 2
RTS 850 3S	
RTS 1160 3S	POST-CONDENSATORE RPC 3
RTS 1450 3S	
RTS 1750 3S	POST-CONDENSATORE RPC 4
RTS 2100 3S	
RTS 2600 3S	POST-CONDENSATORE RPC 5
RTS 3000 3S	
RTS 3500 3S	POST-CONDENSATORE RPC 6
RTS 4000 3S	



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

Q3

232

CONSULENZA TELEFONICA PER PROGETTISTI

**RIELLO**



**+39 0442 548548**

**dal lunedì al venerdì 9-12 / 14-17**

Consulenza telefonica su:

- Norme/Regolamenti
- Prodotti, impianti
- Documentazione, preventivi



[Prevendita.riello@carrier.com](mailto:Prevendita.riello@carrier.com)

**my RIELLO**

**<https://my.riello.it/>**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only



**Andrea Federighi**  
**+39 340 7357338**

233

**RIELLO**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE !**



Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

234



**RIELLO**

# Spazio alle domande



**Carrier** Carrier-Riello - Proprietary and Confidential - For internal use only

235



**ITALIA**

**RIELLO**

**La tua opinione è importante!  
Per cortesia rispondi al questionario  
inquadrando il QR-CODE**



**GRAZIE**

236